



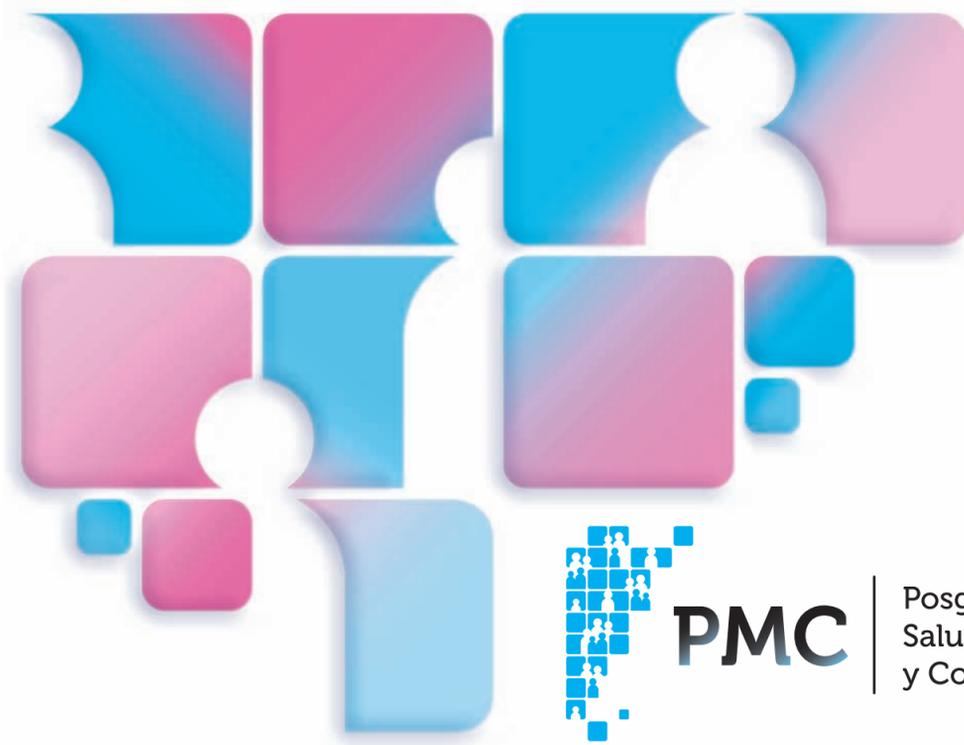
**PMC**

Posgrado en  
Salud Social  
y Comunitaria



**2. EPIDEMIOLOGÍA**

Posgrado en Salud Social y Comunitaria



**PMC**

Posgrado en  
Salud Social  
y Comunitaria



**EPIDEMIOLOGÍA**

**Programa Médicos Comunitarios**

EQUIPOS DE SALUD DEL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN

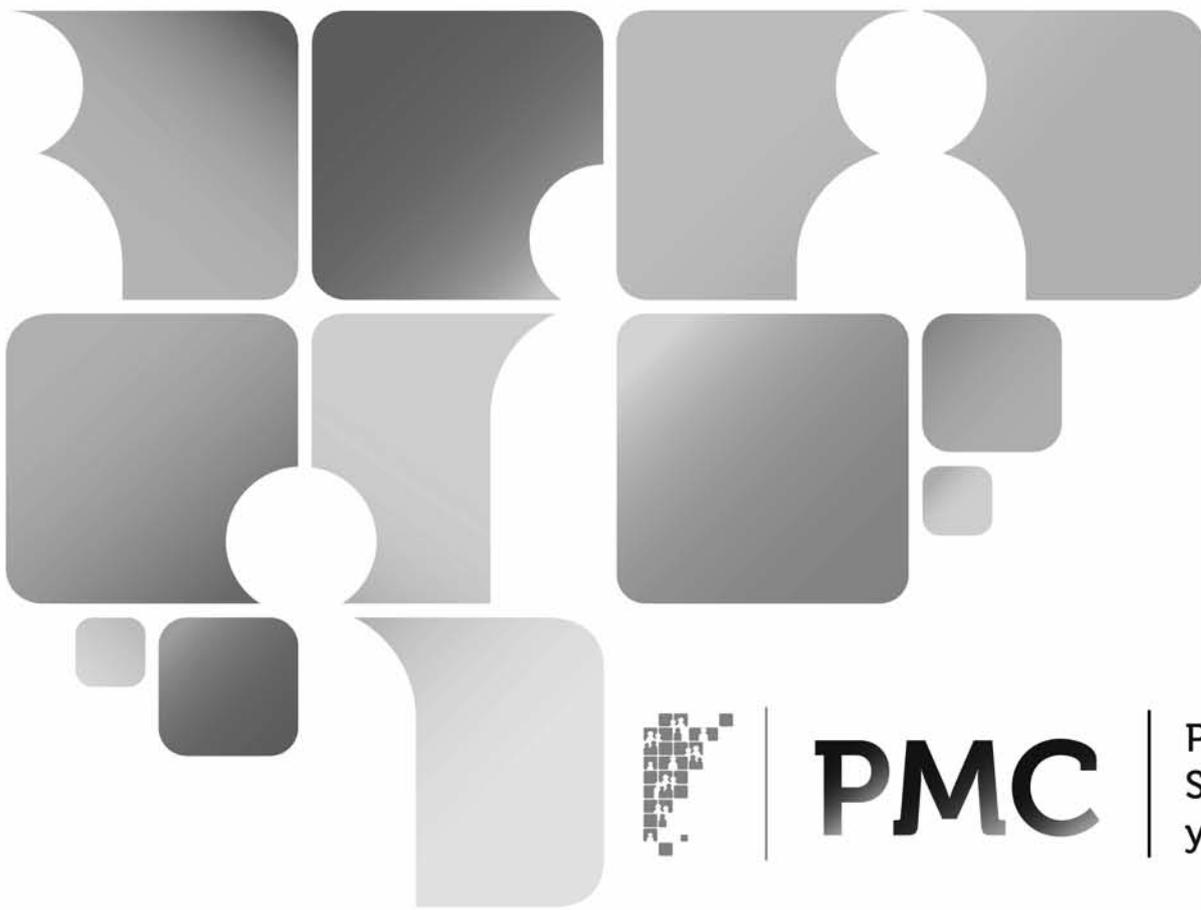
Subsecretaría de Prevención y Control de Riesgos



**Programa Médicos Comunitarios**

EQUIPOS DE SALUD DEL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN





**PMC**

Posgrado en  
Salud Social  
y Comunitaria

### **Universidades que colaboran con el Posgrado**

Universidad Católica de Córdoba, Universidad de Buenos Aires,  
Universidad de Morón, Universidad del Aconcagua,  
Universidad del Salvador, Universidad Maimónides,  
Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de Cuyo,  
Universidad Nacional de Entre Ríos, Universidad Nacional de La Plata  
Universidad Nacional de La Rioja, Universidad Nacional de Luján,  
Universidad Nacional de Rosario, Universidad Nacional de San Juan,  
Universidad Nacional de Tucumán, Universidad Nacional del Comahue,  
Universidad Nacional del Nordeste, Universidad Nacional del Sur



**EPIDEMIOLOGÍA**



## ■ **Autoridades Nacionales**

---

Presidenta de la Nación

**Dra. Cristina Fernández de Kirchner**

Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales

**Dra. Matilde Morales**

Ministro de Salud de la Nación

**Dr. Juan Luis Manzur**

Secretario de Promoción y Programas Sanitarios

**Dr. Máximo Andrés Diosque**

Subsecretaria de Prevención y Control de Riesgos

**Dra. Marina Kosacoff**

Coordinadora del Programa Médicos Comunitarios

Equipos de Salud del Primer Nivel de Atención

**Dra. Diana Juárez**

## ■ **Universidades que colaboran con el Posgrado**

---

Universidad Católica de Córdoba

Universidad de Buenos Aires

Universidad de Morón

Universidad del Aconcagua

Universidad del Salvador

Universidad Maimónides

Universidad Nacional de Córdoba

Universidad Nacional de Cuyo

Universidad Nacional de Entre Ríos

Universidad Nacional de La Plata

Universidad Nacional de La Rioja

Universidad Nacional de Luján

Universidad Nacional de Rosario

Universidad Nacional de San Juan

Universidad Nacional de Tucumán

Universidad Nacional del Comahue

Universidad Nacional del Nordeste

Universidad Nacional del Sur

## Prólogo

**L**a planificación de los recursos humanos en salud es en la actualidad parte de la planificación estratégica, dejando de ser normativa y subordinando su acción a las políticas sanitarias de una provincia, región o nación, lo que implica el estudio analítico con la formulación e implementación de un plan de acción.

*En función de la Política Sanitaria encarada por la Nación, las Provincias y posteriormente reflejada en el Plan Federal de Salud se observó la necesidad de contar con profesionales que tuvieran herramientas y abordajes diferentes para hacer frente al mayor problema sanitario de los argentinos, es decir las diferencias que llevan a la inequidad.*

*En el cumplimiento de este objetivo es que el módulo de epidemiología pretende transmitir que si bien es importante atender la enfermedad es igualmente necesario trabajar en la prevención, conocer a la persona y a su contexto, es decir darle identidad y dignidad en todo su proceso de desarrollo.*

### *Una historia desigual*

*En la historia se pueden observar intentos de explicar las desigualdades en la producción de las enfermedades.*

*Por ejemplo en los escritos de Hipócrates (Aires, aguas y lugares) y también en los trabajos de Snow, quién buscó explicar las diferencias encontradas en la epidemia de cólera que asoló la Londres del Siglo XIX.*

*La naturaleza de las desigualdades que la epidemiología intentó medir y explicar, así como el escenario donde esas desigualdades se implantaron, variaron mucho acompañando las transformaciones ocurridas en los procesos políticos y sociales.*

*En una época donde la epidemiología describía las epidemias mientras éstas se instalaban en Europa, en 1556 Georg Agricola publicó un análisis en el que utilizaba el elevado número de viudas y las altas tasas de repetición de casamiento entre ellas para demostrar que había una mortalidad más elevada y más precoz entre los trabajadores masculinos que trabajaban en las minas de los Montes Cárpatos.*

*Recién en la primera mitad del siglo XIX se desarrollaron de manera sistemática las investigaciones sobre las relaciones entre procesos de salud-enfermedad y las profundas desigualdades sociales de la época.*

*Engels, señalado como fundador de la epidemiología social, marcó las diferencias en el riesgo de morir prematuramente asociado a la condición social en Liverpool, donde la expectativa de vida entre las clases sociales más altas era de 35 años, se reducía a 22 años para los comerciantes y llegaba a 15 años para las clases más bajas.*

*William Farr, el primer estadístico médico, estando a cargo del Registro General de Inglaterra y Gales, describió los principios que deben regir una clasificación esta-*

*dística de enfermedades e insistió en la necesidad de adoptar una clasificación uniforme. El principio propuesto por W. Farr basado en la clasificación de las enfermedades según su localización anatómica se usa como base de la lista internacional de causas de defunción.*

*Los estudios de Snow sobre la epidemia de cólera ofrecieron las pruebas "epidemiológicas", y los descubrimientos de Pasteur y Koch proveyeron las pruebas "bacteriológicas" de la enfermedad. Esas "pruebas" constituyeron el modelo teórico y explicativo de la realidad de los procesos de salud-enfermedad de la población. La enfermedad se explicaba por la existencia de una causa biológica determinante, la cual fue desplazando paulatinamente a las teorías miasmáticas y "sociales", como explicaciones posibles de la realidad.*

*La tuberculosis fue un "mal social", una plaga que ponía en evidencia la degeneración y la decadencia de los individuos en la sociedad de Buenos Aires del periodo de 1870 a 1940.*

*La tensión del campo se dirigió hacia la búsqueda de los agentes etiológicos y al desarrollo de instrumentos para su utilización, por ejemplo, en la prevención y control.*

*"La ciencia, en lo esencial, estaba concluida".*

*Los progresos económicos que comenzaron en el hemisferio norte a fines del siglo XIX produjeron una mejoría de las condiciones de vida de las clases sociales más bajas. Ello favoreció el descenso de la mortalidad y a largo plazo un consecuente envejecimiento poblacional, lo que cambió el perfil de enfermedad, discapacidad y muerte de la población.*

*En Europa, algunos autores sostienen que el descenso inicial de la mortalidad se debió a mejoras en la higiene y al avance tecnológico producido en la agricultura, al mejorar el estado nutricional e inmunológico.*

*Los cambios producidos en el escenario epidemiológico de esa época, pusieron en evidencia la necesidad de modificar el modelo de estudio de las causas de la enfermedad, para poder dar respuesta a los procesos complejos que estaban sucediendo.*

*Greenwood avanzó en el desarrollo de técnicas estadísticas para estudios epidemiológicos que buscaban una asociación entre cáncer y estratificación social, constatando una mayor mortalidad en las clases sociales más bajas.*

*A partir de 1970, en algunos centros académicos de América Latina se procura rescatar las ideas de la causalidad social del proceso de salud-enfermedad, que habían declinado en la era bacteriológica. Se promovió una reinterpretación de la epidemiología reencuadrando el proceso salud-enfermedad como un fenómeno socialmente determinado.*

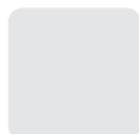
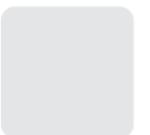
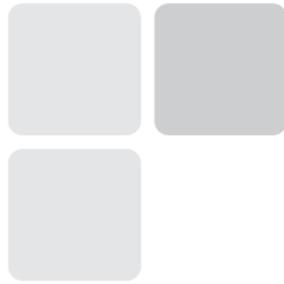
*Dr. Roberto Chuit*

|  |     |
|--|-----|
| ■ <b>Consideraciones generales</b> .....                                     | 7   |
| ■ <b>Unidad 1</b><br>Concepto y aplicaciones de la epidemiología .....       | 13  |
| ■ <b>Unidad 2</b><br>Medidas y diseños epidemiológicos .....                 | 35  |
| ■ <b>Unidad 3</b><br>Metodología de la investigación<br>y epidemiología..... | 69  |
| ■ <b>Unidad 4</b><br>De la causalidad a la determinación .....               | 115 |
| ■ <b>Unidad 5</b><br>Análisis de la situación de salud .....                 | 139 |
| ■ <b>Unidad 6</b><br>El enfoque de riesgo.....                               | 165 |
| ■ <b>Evaluación</b> .....  | 187 |
| ■ <b>Anexo</b><br>Guías metodológicas y lecturas<br>complementarias.....     | 209 |
| ■ <b>Glosario</b> .....  | 297 |
| ■ <b>Bibliografía General del Módulo</b> .....                               | 323 |





## **Consideraciones Generales**





# Presentación del Módulo

Usted ya ha leído y trabajado con su equipo de salud las temáticas que aborda el Módulo 1, en el que esperamos haya podido reflexionar sobre las complejas e importantes relaciones entre salud y sociedad.

En la presentación del Módulo 1 fueron explicadas las actividades que usted desarrollará con el apoyo de su equipo tutorial.

El presente módulo es el segundo de un total de diez, el cual se prevé desarrollar en dos meses. En él se propone al participante del Posgrado en Salud Social y Comunitaria un trabajo sostenido a partir de la lectura, interpretación de conceptos y prácticas en el contexto del Centro de Salud y la comunidad, así como también de la investigación de temas específicos y su intercambio con el resto de los integrantes del Centro de Salud y el tutor.

La temática que aborda este módulo es epidemiología. De acuerdo con Kleinbaum<sup>1</sup>, la epidemiología tiene como propósitos:

- La descripción de las condiciones de salud de la población, mediante la caracterización de la ocurrencia de enfermedades, de las frecuencias relativas al interior de sus subgrupos y de sus tendencias generales.
- La explicación de las causas de enfermedad poblacional, determinando los factores que la provocan o influyen en su desarrollo.
- La predicción del volumen de enfermedades que ocurrirán, así como su distribución al interior de los subgrupos de la población.
- La prolongación de la vida sana mediante la generación y evaluación de estrategias útiles para el control de las enfermedades en una población afectada y la prevención de casos entre los sanos que están en riesgo.

Cabe destacar que la enseñanza de la epidemiología "en el servicio", como en este caso, implica fortalecer las acciones locales en el desarrollo de intervenciones de formación, de promoción y prevención en la población.

En base a lo expuesto, se trabajará en torno de núcleos problemáticos que en gran medida determinan las prácticas socio-sanitarias profesionales e institucionales. Entre ellos:

- ▶ ¿Cómo conocer y analizar la situación epidemiológica a nivel local y su estratificación en los grupos etarios y poblacionales?



*Para recordar las distintas actividades propuestas para el trabajo con cada módulo le sugerimos que vuelva a leer la presentación del Módulo 1.*

1. Kleinbaum DG, Kupper LL, Mongerstem H. Epidemiologic Research. Principles and quantitative methods. Lifetime Learning Publications. New York 1982

- ▶ ¿Cómo fortalecer el análisis del desempeño de los efectores de salud a partir del análisis epidemiológico local?
- ▶ ¿Cómo mejorar la eficacia de la atención considerando el análisis de la situación de salud?

## Conceptos clave del Módulo:

Epidemiología. Concepto. Aplicaciones.  
Medidas y diseños epidemiológicos  
Investigación en epidemiología.  
Causalidad. Determinación.  
Enfoque de riesgo  
Análisis de situación de salud.

Para organizar la lectura del módulo, el material se divide en 6 (seis) unidades didácticas, en las que se desarrollarán los conceptos clave y otros de manera progresiva:

- **Unidad 1:** Concepto y aplicaciones de la epidemiología.
- **Unidad 2:** Medidas y diseños epidemiológicos.
- **Unidad 3:** Metodología de la investigación y epidemiología.
- **Unidad 4:** De la causalidad a la determinación.
- **Unidad 5:** Análisis de la situación de salud.
- **Unidad 6:** El enfoque de riesgo.

A l igual que en el Módulo 1, en este material de autoaprendizaje encontrará:

Textos seleccionados y contribuciones especializadas en el campo de la epidemiología.

Actividades que promueven la integración de los conocimientos aprendidos a través de la lectura y el análisis de sus propias prácticas y de la comunidad en la que trabaja. Estas actividades son de distinto tipo, a saber:

- Actividades iniciales, como apertura al tratamiento de cada unidad.
- Actividades de campo en el contexto de la comunidad local.
- Actividades de reflexión en torno a artículos, lecturas y casos-problema.

- Actividades de exploración en el contexto particular del servicio.
- Actividades de integración de cada unidad.

**Recuerde que las respuestas a estas actividades serán motivo de intercambio y discusión en las reuniones con el equipo tutorial.**

Además el módulo incluye:

- Un **anexo** en el que se adjuntan guías metodológicas y lecturas ampliatorias de los temas desarrollados.
- Un **glosario** con términos de uso frecuente en epidemiología.
- Un **cuestionario de autoevaluación** para que compruebe el grado de apropiación y aprovechamiento de los contenidos.
- Una **actividad integradora final** del módulo que usted estará en condiciones de realizar una vez que haya completado las actividades aquí propuestas.
- Una lista de **bibliografía** utilizada en el desarrollo del módulo.
- Un **CD** con un curso de Epidemiología Básica, que es de lectura opcional ya que complementa los temas del módulo.

**Por último recuerde que para facilitar la localización y comprensión de los temas desarrollados se han incluido íconos, cuadros destacados con color y jerarquización de títulos, que han sido presentados en el Módulo 1.**



*Recuerde que este material es su herramienta de trabajo, por lo tanto le aconsejamos que cuando lo lea trabaje activamente con el texto. En este sentido le sugerimos que:*

- 1. Realice una lectura rápida, revise los subtítulos, la organización del texto para saber de qué se trata, o lea rápidamente el texto completo formando una idea global.*
- 2. Lea cada párrafo. Anote la idea central en el margen de la hoja. Si encontró palabras desconocidas consulte el glosario del módulo. Luego repita la operación con los párrafos siguientes. Con las ideas que anotó construya su propio esquema o síntesis, transcribala a una hoja en blanco.*
- 3. Ahora critique, compare, plantee problemas, imagine otros ejemplos y saque sus propias conclusiones.*
- 4. Relea lo elaborado en la 2° etapa, trate de recordarlo y vincúlelo con su experiencia.*

## Objetivos generales del Módulo 2

Al completar el estudio y actividades de este módulo, estará en condiciones de:

- Poseer un entendimiento básico de la epidemiología, su objeto, sus métodos y diseños.
- Analizar los elementos conceptuales y de metodología epidemiológica que permitan identificar y jerarquizar los problemas de salud pública.
- Analizar elementos básicos de validez e inferencia en estudios epidemiológicos.
- Mejorar la calidad y oportunidad del relevamiento de información sanitaria.
- Ubicar a la epidemiología en el campo de la medicina preventiva, la investigación y evaluación de servicio de salud
- Adoptar una actitud crítica frente a medidas epidemiológicas, de tal manera que su interpretación sea adecuada al contexto social e histórico donde se generaron los datos.
- Aplicar el método epidemiológico para describir una situación de salud de una población.
- Reconocer diferentes marcos conceptuales para interpretar la situación epidemiológica de una población.
- Fortalecer la toma de decisiones para la promoción, prevención, diagnóstico temprano y oportuno de problemas de salud pública en el ámbito de su responsabilidad.



## Unidad 1

Concepto y aplicaciones  
de la epidemiología



# Introducción

En esta unidad de carácter introductorio realizaremos una primera aproximación a la epidemiología. Para ello trabajaremos alrededor de los siguientes **conceptos básicos**:

- su objeto de estudio
- su definición
- su campo de aplicación

La epidemiología como disciplina es un campo no exento de controversias, por lo tanto diferentes profesionales pueden sostener distintos puntos de vista acerca de su objeto de estudio, su metodología y sus aplicaciones. Podría decirse que muchas de las controversias son producto de una evolución histórica respecto de estos conceptos. Sin embargo, no se explicarían totalmente los aspectos en debate si no se incluyera la diversidad respecto de los disímiles criterios para definir un campo como científico, así como el complejo proceso de salud y enfermedad.

**Durante el estudio del Módulo 1 “Salud y Sociedad”, ha sido posible reflexionar sobre las concepciones de salud y enfermedad que intervienen -de modo advertido o inadvertido- en la organización de las instituciones, en los discursos, en los intercambios y en las prácticas de los distintos agentes del sistema de salud; ahora corresponde reflexionar sobre los variados enfoques existentes en epidemiología.**

El profesional de la salud con una visión comunitaria debe conocer aquellos aspectos colectivos, más concretamente, las características que adquiere el proceso de salud y enfermedad de una población en un determinado contexto, es decir, en tiempo y espacio, atendiendo especialmente a los factores que lo determinan y al modo de resolverlo.

Respecto de la epidemiología podría decirse que:

- No posee una única definición.

Las concepciones acerca de ella han ido variando a lo largo de la historia en función de aspectos ligados a los discursos y las prácticas de la salud pública, pero estos cambios fueron también efecto de las condiciones, externas a la propia disciplina, que la atraviesan.

Así como se ha podido reflexionar individual y colectivamente acerca del proceso social de salud-enfermedad, se propone aquí la elucidación de los conceptos epidemiológicos que podrían condicionar la propia práctica, la de otros profesionales y la de las organizaciones a las que se pertenece o con las que se interactúa.

La perspectiva epidemiológica que los agentes del equipo de salud posean será decisiva a la hora de realizar diagnósticos, planear estrategias y efectuar intervenciones en sus comunidades.

De modo sintético, se presentan los siguientes **núcleos problemáticos** para esta primera Unidad de estudio:

- ▶ **¿Cuál es la concepción epidemiológica –implícita o explícita- que caracteriza a los sistemas de salud?**
- ▶ **¿De qué manera influyen estas concepciones epidemiológicas en las prácticas profesionales de los distintos agentes del sistema de salud?**
- ▶ **¿Qué grado de coherencia existe entre las construcciones más actualizadas acerca del proceso social de salud y enfermedad y las perspectivas epidemiológicas?**

## Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de esta Unidad, usted estará en condiciones de:

- Identificar las distintas concepciones acerca de la epidemiología en función del contexto socio-histórico de su surgimiento.
- Analizar críticamente las distintas definiciones de epidemiología.
- Reconocer y caracterizar el objeto de estudio de la epidemiología.
- Conocer las aplicaciones más frecuentes de la disciplina.
- Comprender la relevancia de conocer las condiciones epidemiológicas de las comunidades en la promoción de la salud y la prevención y el control de las enfermedades.
- Articular enfoques epidemiológicos con la práctica que habitualmente realiza en atención primaria de la salud.

## Actividad inicial

En la medida en que todo aprendizaje supone deconstruir conocimientos anteriores, le proponemos como primera actividad escribir cuáles son sus ideas previas acerca de la epidemiología.

Para realizar esta actividad puede tomar como punto de partida las siguientes preguntas orientadoras:

1. ¿Qué sabe Ud. acerca de la epidemiología?
2. En la práctica habitual que Ud. realiza en su Centro de Salud o dentro de su jurisdicción, ¿ha tenido oportunidad de trabajar junto a un epidemiólogo o epidemióloga?
3. ¿Podría describir el trabajo que realiza ese profesional?
4. ¿Considera Ud. que el aporte epidemiológico es relevante para la atención primaria de la salud y para la promoción de la salud pública en general? ¿Por qué?
5. Como ya se ha planteado en los objetivos, en esta unidad se desplegará una perspectiva histórica crítica acerca de la epidemiología y se discutirán algunas de sus definiciones. Le proponemos entonces que, a partir de un listado de palabras, seleccione aquellas que podrían estar incluidas en una definición de epidemiología. Asimismo le solicitamos que argumente el motivo por el que algunas de ellas podrían estar excluidas:

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| ESTADO DE SALUD          | ENFERMEDAD            |
| DISTRIBUCIÓN             | FRECUENCIA            |
| ESTUDIO                  | DETERMINANTES         |
| INDIVIDUO                | POBLACIÓN             |
| ENFERMEDADES INFECCIOSAS | ENFERMEDADES CRÓNICAS |

Cabe destacar que un primer propósito de esta actividad es que usted tome conciencia y comparta estas inquietudes con su equipo de salud.

Un segundo propósito se vincula con la necesidad de cuestionar los conocimientos ya adquiridos para superar los obstáculos epistemológicos que puedan interferir en la apropiación de la nueva información. Gastón Bachelard<sup>1</sup> decía ya en 1948 -cuando se publicó su libro en castellano por primera vez- que se conoce en contra del conocimiento anterior.



1. Gastón Bachelard, epistemólogo francés, matemático y poeta, en su libro *La formación del espíritu científico* (10ª edición de Editorial Siglo XXI, Buenos Aires, 1982) es quien plantea el concepto de obstáculo epistemológico, focalizando especialmente al conocimiento previamente adquirido como el principal obstáculo para el avance de la ciencia. Estas resistencias estarían especialmente presentes en el mismo proceso científico así como en el proceso de enseñanza-aprendizaje; sus efectos serían casi más importantes que los de las macro determinaciones, económicas, religiosas o culturales.

## ¿Qué es la epidemiología?

Sucede con la epidemiología, así como con muchas otras disciplinas, que resulta difícil proponer una definición unívoca que permita dar cuenta de toda la complejidad de este campo de estudio. Habría que agregar además que de poco sirven las definiciones si no están articuladas con el contexto en el que surgieron.

Es por eso que presentaremos diferentes definiciones de epidemiología, con la finalidad de establecer comparaciones entre ellas y realizar un análisis crítico y contextualizado de las mismas.

Para facilitar su comprensión se tomará inicialmente, como punto de partida, el origen etimológico del término que proviene del griego y significa lo siguiente:

“Epi” = arriba

“Demos” = pueblo

“Logos” = estudio o tratado

Expresando en una sola frase lo expuesto, se puede afirmar que la epidemiología es el estudio que se efectúa sobre el pueblo o la comunidad, en lo referente a los procesos de salud y enfermedad. Es conveniente recordar, como ya se ha estudiado en el transcurso del primer Módulo “Salud y Sociedad”, que el concepto de salud es mucho más complejo que la mera ausencia de enfermedad.

### 1.1. Perspectiva Histórica

#### ¿Por qué es importante conocer la historia de la epidemiología?

Tal vez usted esté planteándose esta pregunta y es posible que coincida con nosotros en que no podemos lograr una real comprensión de las corrientes epidemiológicas si no conocemos el contexto de surgimiento.

Para rastrear los orígenes de la epidemiología habría que remontarse hasta hace ya más de 2000 años: **Hipócrates**, entre otros, en “*De Aires, Aguas y Lugares*” planteaba la importancia de los **factores ambientales** y su influencia en la aparición de la enfermedad. Sin embargo, sus orígenes se describen como muy posteriores a esa época.

**Es hacia los siglos XVIII y XIX que se reconoce el inicio. Donde el término epidemiología nace relacionado con la palabra “epidemia”.**



*Sería conveniente que repase la re-conceptualización de la salud en la página 30 del módulo 1 “Salud y Sociedad”.*

Su surgimiento estuvo ligado a la necesidad de estudiar las grandes epidemias europeas del siglo pasado. El desarrollo acelerado de las ciudades con la Revolución Industrial produce transformaciones en la organización social motivadas en las nuevas formas que adquieren la producción y el comercio. Las migraciones desde ámbitos rurales hacia los urbanos en búsqueda de trabajo, determinaron la aparición de problemas de hacinamiento, basurales, falta de agua potable y de cloacas. Estas condiciones de vida y trabajo se relacionaban con altísimas tasas de mortalidad infantil.

A su vez, se instala en los Estados Unidos la preocupación por las condiciones de salud y enfermedad de la población. Fueron médicos quienes tomaron a su cargo la organización de sistemas estadísticos de recuento de la población en diversos países como Francia, Alemania, Inglaterra.

En **1839**, William Farr realizó el “Registro Anual de Mortalidad y Morbilidad para Inglaterra y Gales”.

La concepción dominante en el estudio de las enfermedades era la **teoría miasmática**, que postulaba que las dolencias eran causadas por las emanaciones provenientes de los desechos o de otras materias putrefactas de la tierra.

En este sentido, a lo largo del período se sucedieron distintos tipos de intervención estatal sobre la cuestión de la salud de la población. En Inglaterra, el Estado proporciona servicios de atención médica. En Francia, se desarrolla una medicina “urbana” con el fin de sanear los espacios de las ciudades. En Alemania, se imponen reglas de higiene individual para el pueblo. A partir del interés por conocer la relación entre condiciones de vida y salud, surge la corriente denominada, por Guérin (médico alemán) en 1838, como “**Medicina Social**”. Esta disciplina ligada a la intervención estatal se ocupaba de la salud de las poblaciones a través de su preocupación por el saneamiento, la organización de los espacios urbanos, la reglamentación de la jornada de trabajo y de las condiciones mínimas de higiene que debían cumplir los espacios laborales.

En **1854**, **John Snow**, considerado el padre de la epidemiología moderna, realizó un importante y fundacional trabajo sobre el riesgo de contraer cólera en Londres, a partir del consumo de agua que suministraba cierta empresa privada. Elaboró una teoría sobre el contagio de enfermedades infecciosas en general y propuso que la propagación del cólera se daba a través del agua contaminada.

**Este trabajo de Snow es considerado la “Primera Revolución de la Epidemiología”, en la medida en que pudo predecir las características del agente aún antes de que se desarrollara la Microbiología.**

## Un texto para analizar y reflexionar



A continuación le acercamos un tramo del Capítulo 1: “¿Qué es la Epidemiología?” del libro “Epidemiología Básica” de Beaglehole, Bonita y Kjellström (2003, reimpresión actualizada, OPS) en el que encontrará una descripción muy interesante del trabajo epidemiológico que realizó Snow y de las medidas correctivas implementadas.

### ORÍGENES

La epidemiología tiene su origen en la idea, expresada por primera vez hace más de 2000 años por Hipócrates y otros, de que los factores ambientales pueden influir en la aparición de enfermedad. Sin embargo, hasta el siglo XIX no empezó a ser relativamente frecuente que se midiera la distribución de la enfermedad en grupos determinados de la población. Las investigaciones de esa época no sólo marcaron el comienzo formal de la epidemiología, sino que constituyeron también algunos de sus logros más espectaculares, como es, por ejemplo, el hallazgo de John Snow de que el riesgo de cólera en Londres se relacionaba, entre otras cosas, con el consumo de agua suministrada por una determinada empresa. Los estudios epidemiológicos de Snow ilustran uno de los aspectos de una amplia gama de investigaciones en las que se estudiaron diversos procesos físicos, químicos, biológicos, sociológicos y políticos (Cameron y Jones, 1983).

Snow localizó el domicilio de cada una de las personas que murieron de cólera en Londres durante los años 1848-49 y 1853-54 y descubrió una asociación evidente entre la procedencia del suministro de agua y las defunciones. Comparando estadísticamente las muertes por cólera en los distritos con suministros de agua diferentes (cuadro 1.1) puso de manifiesto que el número de fallecimientos y, lo que es más importante, la tasa de mortalidad, eran mayores en las personas que recibían el suministro de la compañía Southwark.

**Cuadro 1.1. Muertes por cólera en los distritos de Londres cuyo suministro de agua procedía de dos compañías, 8 de julio a 26 de agosto de 1854**

| Compañía suministradora | Población 1851 | No. de muertes por cólera | Tasa de mortalidad por cólera por 1000 habitantes |
|-------------------------|----------------|---------------------------|---|
| Southwark               | 167 654        | 844                       | 5,0   |
| Lambeth                 | 19 133         | 18                        | 0,9   |

Fuente: Snow, 1855.

Basándose en meticulosas investigaciones, Snow elaboró una teoría sobre el contagio de las enfermedades infecciosas en general y sugirió que el cólera se propagaba a través del agua contaminada. Pudo así impulsar la mejora del suministro de agua mucho antes de que se descubriera el microorganismo responsable de la enfermedad. Su investigación tuvo un efecto inmediato sobre la política sanitaria.

El trabajo de Snow sigue recordándonos que medidas de salud pública como la mejora del suministro de agua y de los sistemas de alcantarillado han contribuido en gran medida a la salud de las poblaciones.

Luego de la lectura del material le proponemos que responda a los siguientes interrogantes:

- ▶ ¿Qué observaciones llamaron la atención de Snow?
- ▶ ¿Puede identificar elementos que describan aspectos de “lugar” (geográfico) respecto de los casos de cólera? ¿Cuáles?
- ▶ ¿Se realizó alguna comparación de grupos (expuestos y no expuestos, por ejemplo)? ¿Cuál?
- ▶ ¿Qué hipótesis generó Snow?

Los avances logrados a partir de los descubrimientos bacteriológicos superan los alcances de la teoría miasmática y las condiciones del ambiente dejan de ser consideradas determinantes en la producción de la enfermedad. A un período basado en los avances logrados en el control de las enfermedades por las políticas de saneamiento ambiental, le sucede otro en el que se impone la **teoría bacteriológica** a partir del descubrimiento de los gérmenes productores de enfermedad. Por lo tanto, las medidas para enfrentar la enfermedad se dirigieron específicamente a combatir los gérmenes.

**Las bacterias fueron consideradas como las únicas causas en la producción de las enfermedades. De esta manera, surgió la visión unicausal. Para cada enfermedad existe un único agente capaz de producirla. Esta concepción fortaleció la interpretación de la enfermedad como fenómeno individual suplantando el abordaje colectivo en el tema salud.**

Ejemplo: si acepta que el bacilo de Koch es la única causa de la tuberculosis, la enfermedad es tratada y estudiada a partir del individuo enfermo sin tener en cuenta el contexto socioeconómico y social que también hacen posible su aparición. Se dejan de lado las condiciones de pobreza, hacinamiento, ausencia de higiene en las viviendas (socioeconómico), las condiciones de vida y trabajo (social).

Posteriormente comenzaron a preocupar otras patologías que no parecían responder a ese modelo de explicación. El caso más relevante fue el estudio de la pelagra, realizado a fines de 1915, que demostró que la causa de esa enfermedad eran las carencias alimentarias, sin poder atribuirla a ninguna bacteria.

El modelo unicausal fue reformulado hacia **1950** y como resultado emerge la **tendencia ecológica** en epidemiología que proporcionó nuevos elementos en la interpretación de las enfermedades.

La **teoría ecológica** plantea la interacción del agente, el huésped y el ambiente.

- Los **agentes** comprenden a los organismos infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos, entre otros), agentes físicos (radiaciones, por ejemplo) y agentes químicos (productos tóxicos, ácidos, etc.).
- El **huésped** toma en cuenta las características de los individuos como edad, sexo, raza, hábitos. También se debe tener en cuenta la susceptibilidad de individuo cuando se trata de enfermedades infecciosas. ¿Está vacunado? ¿Ya ha tenido la enfermedad?
- Entre los **factores ambientales** se presentan aquellos que afectan la exposición del huésped al agente. Pueden identificarse factores físicos (clima, temperatura, humedad, presión, luminosidad, etc.), biológicos (vegetales y animales, adquiriendo una importancia fundamental los piojos, pulgas y mosquitos) y los sociales (económicos, culturales, etc.).

**De esta manera, se plantea la multicausalidad en la producción de las enfermedades, es decir, se propone la existencia de un agente causal (ya no sólo microbio) y variables relacionadas con la transmisión del agente (ambiente) y la predisposición del huésped a enfermar.**

Paralelamente, en el período entre las dos guerras mundiales, la Sociedad de las Naciones creó una Sección de Sanidad con comisiones especiales que analizaron la incidencia mundial de **enfermedades infecciosas** como la malaria, la viruela, la lepra y la sífilis. Durante este período también se destaca el trabajo realizado por la Fundación Rockefeller con sus programas para combatir la fiebre amarilla y la malaria.

En **1948** se creó la Organización Mundial de la Salud cuyo objetivo inicial fue llevar los beneficios de los desarrollos médicos y científicos a las zonas más postergadas del mundo. Posteriormente a la Segunda Guerra Mundial, el impacto de la medicina científica y de la administración de la salud pública sobre las condiciones de vida humana, contribuyó a que la asistencia de la salud y enfermedad de las poblaciones se integre a las políticas sociales de los llamados “Estados de Bienestar”.

Si bien se observó una disminución relativa de las enfermedades infecciosas en los

países industrializados, comenzaron a llamar la atención aquellas enfermedades no infecciosas que alcanzaban las tasas más altas de morbilidad y mortalidad, motivo por el cual las **enfermedades crónicas** (reumatismo, enfermedades cardíacas, arteriosclerosis, hipertensión, asma, bronquitis crónica, e inclusive los traumas producidos por accidentes e intentos de suicidio) adquieren una importancia primordial para la investigación epidemiológica. Paralelamente, los problemas de salud atribuidos al medio ambiente (radiaciones, la contaminación atmosférica, las nuevas sustancias químicas industriales, etc.) también adquieren relevancia epidemiológica.

Entre **1951 y 1961**, Richard Doll y Austin Bradford Hill realizaron estudios de casos y controles para evaluar la relación entre el consumo de tabaco y el cáncer de pulmón.

Entre **1948 y 1974**, William B. Kannel y otros trabajaron en el estudio de cohorte para analizar factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares: “The Framingham heart study”.

Además, Richard Doll y Austin Bradford Hill incorporan el método experimental propiamente dicho y la asignación aleatoria de individuos. Estos trabajos conforman uno de los más importantes avances de la disciplina. Hasta entonces los estudios epidemiológicos podían calificarse de “experimentos naturales”, en la medida en que no se efectuaba un control manipulado de variables, sino que se aprovechaba a observar la realidad tal como se daba.

### **Algunos consideran el aporte de Doll y Hill como la “Segunda Revolución y el Renacimiento de la Epidemiología”.**

La producción científica en esta etapa creció considerablemente, al igual que la aplicación de metodologías estadísticas cada vez más elaboradas.

Los numerosos estudios mostraban que las enfermedades no se distribuían de manera homogénea o perfectamente al azar en la población, sino que su ocurrencia parecía estar ligada a la condición socioeconómica de los sujetos o grupos bajo análisis.

A partir de la **década del setenta**, se desarrollan corrientes que **cuestionan la tríada ecológica** por considerar a la salud como un proceso natural, y se preocupan por estudiar su desarrollo en distintos períodos históricos teniendo en cuenta el **carácter económico y social** de su producción. Estas corrientes no niegan la predisposición biológica a enfermar que puede tener un sujeto, pero a través de múltiples estudios han mostrado que esa predisposición, aun la de carácter genético, actúa estimulada por factores relacionados con la manera de producir y de distribuir los bienes y servicios en las sociedades.



### Definición clásica de la epidemiología

El estudio de la distribución de las enfermedades y de sus determinantes en las poblaciones.<sup>2</sup>

También se la define como el estudio de la distribución y los determinantes de los estados o fenómenos relacionados con la salud y su aplicación para el control de problemas sanitarios.

## 1.2. Definiciones de epidemiología

El término epidemiología se utiliza desde 1870, aunque algunos autores afirman que ya hacia 1850, con Snow, se había organizado una Sociedad de Epidemiología en Londres.

**Actualmente, se dispone de una abundante cantidad de definiciones que intentan conceptualizarla. A pesar de ello, y, en función del breve recorrido histórico realizado, se comenzará por decir lo que la epidemiología no es:**

- **no es únicamente la ciencia de las grandes epidemias**
- **no se interesa únicamente por las enfermedades infecciosas**
- **no es microbiología ni estadística aplicada**
- **no es política de salud ni una denuncia de la medicina**

Se presenta inicialmente lo que puede considerarse una clásica definición de epidemiología.

Si bien esta definición está lo suficientemente aceptada para que se la considere clásica, algunos epidemiólogos y algunas epidemiólogas prefieren otras que incluyen además la salud y el control de problemas sanitarios.

Esta última alternativa desenfoca el tema de la muerte y la enfermedad para hacer eje en el estado de salud de la población, aportando una visión más positiva y más ligada a la prevención.



En ambas propuestas es necesario advertir que el enfoque epidemiológico está referido siempre a una población humana determinada. Puede tratarse de una región geográfica, de un grupo de personas, por ejemplo: los trabajadores de una determinada empresa, o bien un país, en un momento dado; pero esa sería la base a partir de la cual se podrían definir subgrupos en función de distintas variables (características) como sexo y edad, entre otras.

2. McMahon B, Pugh TF. *Epidemiology, principles and methods*. Boston: Brown and Co, 1970 - citado en Terris M. *La Revolución Epidemiológica y la Medicina Social*. México: Siglo XXI editores, 1980.

## Tratando de construir una definición integradora



A continuación se presenta un listado de definiciones de la epidemiología, acuñadas por distintos estudiosos del tema, ordenadas cronológicamente en la historia. Es de señalar que fueron planteadas en diferentes épocas y vehiculizan enfoques que también han ido variando:

**W.H. Frost (1927)** “... ciencia de las enfermedades infecciosas entendidas como fenómeno de masas (o de grupo), consagrada al estudio de su historia natural y de su propagación, con arreglo a una determinada filosofía ...”.

**M. Greenwood (1934)** “... estudio de la enfermedad como fenómeno de masas ...”

**K.F. Maxcy (1941)** “... el campo de la ciencia médica interesado en las relaciones de los varios factores y condiciones que determinan las frecuencias y distribuciones de un proceso infeccioso, una sola enfermedad o un estado fisiológico en una comunidad humana ...”

**Payne (1965)** “... la epidemiología es el estudio de la salud del hombre en relación con su medio ...”

**B. MacMahon y T.F. Pugh (1970)** “... estudio de la distribución de las enfermedades en el hombre y de los factores que determinan su frecuencia ...”

**J. N. Morris (1975)** “... ciencia fundamental de la medicina preventiva y de la salud comunitaria ...”

**M. Terris (1980)** “... una ciencia extremadamente rica y compleja ya que debe estudiar y sintetizar los conocimientos de las ciencias biológicas, del hombre y de sus parásitos, de las numerosas ciencias del medio ambiente y de las que se refieren a la sociedad humana ...”

**Jenicek (1996)** “... un razonamiento y un método propios de un trabajo objetivo en medicina y en otras ciencias de la salud, aplicados a la descripción de los fenómenos de salud, a la explicación de su etiología y a la búsqueda de los métodos de intervención más eficaces ...”

La lectura de estas definiciones permite establecer comparaciones y advertir el modo en que ha ido modificándose la concepción epidemiológica a lo largo del tiempo.

Le pedimos que:

1. Identifique similitudes y diferencias entre las definiciones.
2. Contextualice las afirmaciones según la época en que se acuñó cada definición. Intente encontrar posibles explicaciones para las diferentes conceptualizaciones acerca de la epidemiología.
3. A partir de lo estudiado, ¿qué importancia le otorgaría cada una de estas definiciones a los comportamientos, las costumbres y las condiciones de vida de las distintas poblaciones?
4. Lea la definición propuesta por Ud. durante la actividad inicial. Establezca semejanzas y diferencias con algunas de las definiciones (que corresponden a las diferentes concepciones epidemiológicas según las épocas). ¿En qué concepción ó época situaría la suya? Justifique.
5. ¿Considera Ud. posible construir una definición integradora para la epidemiología? ¿De qué modo lo haría?
6. ¿Qué definición sería la más convergente respecto de una concepción del proceso de salud y enfermedad como el estudiado en el Módulo 1 “Salud y Sociedad”?
7. Si consideramos que, a nivel nacional, los accidentes de tránsito son un relevante problema epidemiológico, ¿cuál de las definiciones propuestas permitiría incorporarlos?



**En síntesis:** las primeras definiciones ponen el acento en los fenómenos de masas, tema que interpelaba a intelectuales e investigadores durante las primeras décadas del siglo pasado, momento en el que las teorías del contagio eran los modelos explicativos. A la vez, el énfasis inicial de la epidemiología se colocó en el estudio de las enfermedades infecciosas: las epidemias como la viruela o el cólera eran un problema serio de la salud colectiva. En la medida en que las epidemias comenzaron a controlarse y aumentó la expectativa de vida poblacional, la epidemiología comenzó a enfocarse a las enfermedades crónicas, como el cáncer o la diabetes. Coincidentemente con la “Segunda Revolución Epidemiológica”, se produce un cambio desde la metodología clínica observacional hacia los estudios experimentales, a los que comenzó a aplicarse el análisis estadístico.

### 1.3. Epidemiología: ¿es ciencia?

Como ya fuera planteado, en este campo, como en tantos otros, hay temas en debate: existen posturas que la consideran como ciencia, en todo el sentido de la palabra, porque tiene un *objeto* de conocimiento como es la salud / enfermedad / atención (SEA) de las poblaciones; cuenta con un denominado *paradigma* y por tanto dispone de un método propio, premisas y categorías.

En esta perspectiva, se trataría de una *ciencia médica básica* para mejorar la salud de la población. Para otros, en cambio, sólo se trataría de una herramienta auxiliar.



El concepto de paradigma ha sido acuñado en la década del '60 por Thomas Khun, quien puede ser considerado un sociólogo de la ciencia. Este concepto permite advertir el importante papel de la historia en el desarrollo científico. Puede sintetizarse como un modelo o patrón aceptado dentro de una comunidad científica -por un determinado tiempo- para plantearse problemas y buscar soluciones. Si bien se instala este criterio sociológico de la ciencia hacia la década del '60, tiene gran vigencia aún en la actualidad. Encontrará más información al respecto en el libro “La estructura de las revoluciones científicas” de Thomas Khun, Fondo de Cultura Económico



Respecto al **objeto** de estudio, la epidemiología intenta comprender la serie de eventos de salud / enfermedad que suceden en determinadas poblaciones, para lo que resulta indispensable conocer y analizar el contexto en el que se producen.

A partir de esta concepción –que no puede ser otra cosa más que social- acerca del proceso de salud y enfermedad, es posible avanzar un poco más y plantear que la epidemiología estudia la frecuencia y las tendencias de exposición a ciertos factores o marcadores que están relacionados con la posibilidad de producir daño o enfermedad.

Entre estos factores o marcadores, algunos pueden considerarse de riesgo porque estarían vinculados con una posibilidad mayor de que ocurra cierta enfermedad. Muchas veces no existe el modo de variar ciertos factores, por ejemplo: la edad, el sexo, el nivel de ingresos, entre otros. No obstante, podría ser factible controlar factores de riesgo para la prevención de enfermedades.

*Sería conveniente que repase el Proceso de salud-enfermedad en la página 26 del módulo “Salud y Sociedad”.*



La triada epidemiológica, tiempo, persona y lugar, es diferente a la triada ecológica y no debe confundirlas. Recuerde que la triada ecológica está formada por el Agente, el Huésped y el Ambiente.

A modo de ejemplo, puede citarse el hábito de fumar y su relación con el cáncer de pulmón; la exposición no controlada a los rayos del sol y el cáncer de piel. Sintéticamente, podría afirmarse que los fumadores, o bien los que se exponen a los rayos del sol en horarios peligrosos, tienen un riesgo mayor de contraer cáncer; ya sea de pulmón o de piel, en uno y otro caso.

**No toda persona expuesta a factores de riesgo necesariamente desarrollará la enfermedad. Deberá considerarse de modo simultáneo la denominada susceptibilidad de cada individuo para que la contraiga. Es decir entonces que no todos los fumadores tendrán cáncer de pulmón, ni todas las personas que no tomen precauciones a la hora de exponerse a los rayos del sol contraerán cáncer de piel.**

Deben considerarse entonces distintos tipos de determinantes en el proceso de salud y enfermedad: algunos están vinculados con la **clásica triada epidemiológica: persona, lugar y tiempo**. Por ejemplo, para la aparición de determinada enfermedad puede ser determinante el estado nutricional de un individuo, pero también las características climáticas de la región que habita, así como la estacionalidad o el tiempo de exposición.

Así como se fue modificando el modelo para abordar el proceso de salud–enfermedad, la epidemiología fue sufriendo las mismas crisis y debió replantearse el objeto de estudio, los marcos teóricos y los métodos de investigación:

**Cuadro 1. Evolución histórica de la epidemiología**

|                           | desde   | hacia   |
|---------------------------|---|---|
| <b>Objeto de estudio</b>  | Enfermedad                                      | Condiciones de salud  |
|                           | Determinantes de enfermedad                     | Estilos de vida saludables  |
|                           | Enfermedades transmisibles                      | Enfermedades no transmisibles   |
| <b>Marco teórico</b>      | Teoría unicausal                                | Multicausalidad   |
|                           | Agente etiológico único                         | Determinantes biológicos, sociales, culturales, ambientales....           |
|                           | Biología y, especialmente, la medicina          | Múltiples disciplinas (biología, antropología, sociología, psicología...) |
| <b>Campo metodológico</b> | Reduccionismo (limitado a variables “medibles”) | Comprensión y análisis interpretativo                                     |
|                           | Métodos cuantitativos (estadística)             | Métodos cualitativos  |

Si bien el objeto de la epidemiología en sus orígenes se constituyó subordinado al saber clínico, puede apreciarse, no obstante, que se trata de un objeto de estudio complejo y, por lo tanto, su abordaje requerirá del aporte de diferentes disciplinas: sociología, psicología, biología, antropología, economía, entre otras. Este proceso es dinámico y en la práctica epidemiológica persisten elementos de ambas columnas. Es así como en la actualidad se utilizan en forma complementaria métodos cuantitativos que informan la extensión de un problema de salud con métodos cualitativos que permiten analizar la profundidad de dicha problemática. Actualmente, algunos centros privilegian los estudios interdisciplinarios para poder tener una mejor comprensión del contexto en el que se despliega el proceso social de salud-enfermedad que aporte a la construcción de los Servicios de Salud y mejorar así las condiciones sanitarias de la población.



## 2. Aplicaciones de la Epidemiología

### 2.1. Recorrido Histórico

En el campo de la salud pública existen modos diversos de aplicar enfoques epidemiológicos. Ya se ha señalado que los estudios pioneros estaban vinculados a la causa de las enfermedades transmisibles. Se trataba de buscar el agente etiológico para aplicar **métodos preventivos**. Trabajos similares al de Snow siguen teniendo utilidad en la medida en que coadyuvan a mejorar la salud de la población. Sin embargo, los estudios lineales de la causalidad tendieron a complejizarse porque los factores etiológicos se activarían en interacción con el ambiente. Por otro lado, también la concepción de ambiente fue ampliándose, hasta llegar a aludir a cualquier tipo de factor que pudiera alterar la salud. Fue así que, paulatinamente, la epidemiología comenzó a utilizarse, cada vez más, para realizar **intervenciones** preventivas y de promoción de la salud.

Otra de sus aplicaciones se dirigió al estudio de la evolución de las enfermedades en grupos e individuos, desarrollándose así la denominada **epidemiología clínica**, que aplica métodos epidemiológicos para ayudar a los profesionales a decidir la mejor conducta con un paciente en particular.

El estado de salud de determinadas poblaciones fue también otro de sus intereses. De ese modo se dedicó a desarrollar programas sanitarios de **prioridad** para la prevención y atención de la salud. En este marco, tanto la Epidemiología Ambiental como

la Ocupacional estudian poblaciones en las que habría alguna exposición ambiental específica.

Últimamente, ha cambiado la orientación de los estudios, que ahora se dirigen a investigar y actuar sobre los **determinantes sociales** del proceso de salud y enfermedad.

Finalmente, una de sus últimas aplicaciones es la **evaluación de la efectividad y eficacia de los servicios de salud**.

Para comprender el modo en que las aplicaciones de la epidemiología se han ido ampliando habría que incluir en este relato el entrecruzamiento que se produce con lo que –especialmente en América Latina- se denomina **Medicina Social**. Tomaron el nombre de Guérin pero se trata de un movimiento diferente, en otra época y en otro continente. Este movimiento, que en Brasil recibe el nombre de **Salud Comunitaria**, surge a fines de la década del '60 como respuesta a la crisis de la salud pública y al agotamiento del modelo económico desarrollista. En ese momento histórico, las expectativas centradas en que un desarrollo de la economía traería aparejado un desarrollo de la salud comenzaron a perderse, en función de que –a la inversa- los indicadores de la salud colectiva se iban deteriorando. La desigualdad y la injusticia social eran cada vez más evidentes, así como la inequidad en el acceso al sistema de salud y comenzaron a detectarse las enfermedades típicas de la pobreza. No es de extrañar que este movimiento justamente haya surgido en América Latina, continente en el que las desigualdades son, tal vez, las más marcadas y dramáticas del mundo.

Así, Almeida Filho<sup>3</sup> (1992) propone un claro cuestionamiento de los modelos positivistas. Su “epidemiología sin números” se inspira en la lógica de las ciencias sociales.



Puede encontrar más información sobre Medicina Social y Salud Comunitaria en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

3. ALMEIDA FILHO, N .  
Epidemiología sin números.  
Serie Paltext OPS/OMS.  
1992.

4. BREILH J. Epidemiología  
Crítica. Buenos Aires., 2003.

El discurso y las prácticas de la Medicina Social o Salud Colectiva fueron incorporados en la **Epidemiología Crítica**, la que fue apartándose de los modelos tradicionales o hegemónicos de investigar e intervenir en salud pública. Estudia el proceso de salud enfermedad en el contexto socio-histórico, tomando en cuenta los efectos de los cambios a lo largo del tiempo.

Jaime Breilh<sup>4</sup>(2003) plantea en el mismo marco una visión emancipadora de la cien-

cia y la epidemiología, propia de los grupos democráticos y progresistas, que no puede ser compatible con puntos de vista conservadores. Estas perspectivas, claramente en debate, en el campo de la disciplina responden a diferentes supuestos sobre la salud así como sobre aspectos conceptuales y metodológicos.

Según las nuevas corrientes latinoamericanas, a la epidemiología le cabe el rol de identificar las prioridades del sistema de atención sanitaria, sin dejar de lado la preocupación predominante por la relación médico-paciente, pero motivando el interés por lo colectivo. Tendría como objetivo estimular, en los trabajadores de la salud y en la comunidad, la conciencia de las necesidades sociales en materia salud así como la preparación para responder a las exigencias que se expresarán en el ámbito de lo político; para esto cabe la definición “*el estudio de lo que está sobre el pueblo*”.



*Recuerde que esta definición ha sido planteada al principio de la unidad rastreando el origen etimológico del término “epidemiología”*

**En síntesis:** la epidemiología permite identificar necesidades o problemas relevantes en salud, las causas de un nuevo síndrome; medir los riesgos asociados con exposiciones peligrosas; determinar la efectividad de una medida de prevención o un tratamiento; identificar las necesidades y las tendencias en la utilización de los servicios de salud; evaluar el impacto de los servicios de salud y otras actividades en el individuo, el medio ambiente y las condiciones de vida y aportar metodología que permita obtener información útil para otras ciencias y áreas de la salud.



## 2.2. Campos de acción de la Epidemiología

Susser<sup>5</sup>(1991) establece que la epidemiología puede ser utilizada en casi todos los campos de la salud humana, incluyéndola en la evaluación de las acciones, servicios, programas y políticas de salud. Esto ha conducido a la epidemiología a campos de saber en los cuales con anterioridad no era concebible su presencia, como la economía y las ciencias políticas, adquiriendo una legítima proximidad a las ciencias sociales.

Existe un amplio consenso sobre la identificación de **4 grandes campos de acción de la epidemiología:**

- **Estudios de la situación de salud** en diferentes grupos de población y de sus determinantes.
- **Vigilancia epidemiológica** de las enfermedades y otros problemas de salud o eventos positivos de salud.

5. Susser, N. “Conceptos y estrategias en epidemiología”-1991.

- **Investigación de los determinantes** de la salud y explicación de los problemas prioritarios.
- **Evaluación de los servicios de salud** y de las acciones o intervenciones en las poblaciones, así como también la valoración del ambiente, de las condiciones de vida y de la tecnología en la salud.

Cabe destacar que la enseñanza de la epidemiología “en el servicio”, o a nivel local - como en este último caso- implica fortalecer las acciones para el **desarrollo de intervenciones de formación, promoción y prevención** en la población.

### 2.3. Epidemiología y APS

Durante el estudio del Módulo 1 se ha discutido la importancia de que los profesionales que trabajan en el primer nivel de atención atiendan la situación económica y social de las familias y las comunidades; ya que es en ese punto del sistema que el equipo de salud está en mejores condiciones para acceder a tal conocimiento y establecer un diálogo con la comunidad que permita brindar una atención integral, así como mejorar la accesibilidad, la equidad y la participación como lo preconiza la estrategia de atención primaria de la salud.

Por ello, resulta esencialmente importante conocer las condiciones epidemiológicas de la comunidad; ya que ello posibilitará una prestación de servicio dentro de las características mencionadas. Los estudios epidemiológicos permiten llevar registro de las enfermedades más comunes, de los factores que determinan su incidencia o prevalencia, de las medidas que podrían tomarse para prevenirlos. A la vez aportan información relevante para determinar el tipo de servicio de salud necesario en cada comunidad y para evaluar la utilidad de los programas existentes en la atención de la salud.



El trabajador del primer nivel de atención es quien obtiene información sobre los estados de salud y enfermedad de la comunidad. Los métodos epidemiológicos permiten organizar, analizar e interpretar esos datos siguiendo cierto tipo de patrón o modelo. Esto conduce a organizar la atención de la comunidad dentro de principios de la atención primaria de la salud.

Para conocer el estado de salud ó el perfil epidemiológico de la comunidad en la que interviene, el trabajador del primer nivel de atención podrá construir indicadores que den cuenta de procesos saludables o destructivos en la comunidad utilizando las herramientas que se desarrollarán en la unidad de “análisis de situación de salud”.

**Los diseños epidemiológicos le permitirán identificar determinantes de salud y enfermedad.** En la medida en que conozca, por ejemplo, los determinantes principales de mortalidad infantil en su propia población, podrá encarar un programa para su prevención o control: puede tratarse del hambre pero también de la contaminación ambiental o de enfermedades transmitidas por animales, como las zoonosis.

Podrá preparar, junto con la comunidad, una planificación estratégica en promoción o prevención y plantear, entonces, una intervención basada en educación sanitaria respecto de hábitos de higiene, pero será conveniente evaluar posteriormente el posible cambio de la incidencia de enfermedades gastrointestinales. **Los métodos epidemiológicos permiten la evaluación de intervenciones sanitarias así como la evaluación de sistemas y servicios de salud.**

## Actividad de integración de la Unidad 1

1. Identifique en su lugar de trabajo posibles fuentes de información que le permitan describir las características de la población que asiste.



*Utilice la información que recolectó en las actividades del Módulo 1, si le parece de utilidad.*

2. Con los datos disponibles: realice **un informe** sobre la **situación de salud** de su comunidad o grupo de individuos a su cuidado.
  - ¿Puede identificar factores relacionados con el individuo? (Ej: Edades, sexo, ..)
  - ¿Puede identificar factores sociales? (Ej: ocupaciones, escolaridad, nivel socioeconómico)
  - ¿Puede identificar factores ambientales?
  - Realice una primera clasificación entre factores modificables y no modificables.
  - Sugiera intervenciones posibles.



*En la medida en que transcurre el tiempo van cambiando las patologías predominantes en la comunidad, así como las herramientas que ofrece la ciencia para responder a ellas. A la vez, las patologías también difieren según el contexto del que se trate y, dentro de una misma comunidad, de acuerdo a los diferentes sectores sociales. Habría una íntima relación entre estas variaciones y las condiciones de vida de esa población.*



### Texto del Plan Federal:

#### La estrategia de atención primaria de la salud como organizador del sistema

La APS será la prioridad absoluta y las acciones de promoción y prevención obtendrán una asignación creciente de recursos. La estrategia avanzará progresivamente hacia la descentralización de estas acciones de forma sistemática y organizada. De esta manera, se conseguirá que sean los gobiernos locales (primero las provincias y luego los municipios) quienes concentren sus esfuerzos en desplegar una estrategia de Atención Primaria de la Salud, así como en acciones de promoción y prevención desarrollando políticas saludables, informando y modelando conductas. Se buscará que la imagen objetivo de los gobiernos municipales no se limite a garantizar acceso sino a alcanzar progresivamente los objetivos de un municipio saludable.



## Unidad 2



Medidas y diseños  
epidemiológicos

# Introducción

En la Unidad anterior presentamos los conceptos básicos acerca de la Epidemiología y su desarrollo histórico; quedaron planteadas algunas de las controversias que se encuentran instaladas en su campo.

Se han recorrido así definiciones históricas y actuales, el modo de caracterizar su objeto de estudio y las distintas aplicaciones y campos de acción. Se ha procurado establecer nexos con los procesos de atención primaria de la salud y la importancia de relevar datos epidemiológicos en las tareas que se realicen.

Se planteó cómo la epidemiología, en los últimos años, ha cuestionado desde su postura epistemológica, sus métodos y sus técnicas de investigación. Los adjetivos que se han puesto acompañando a “epidemiología”, tales como “clínica”, “moderna”, “social” o “crítica” son ejemplos de estas variadas posturas e implican una diferente identidad científica, como metodología o simplemente como técnica para alcanzar el conocimiento de su objeto.

Se reconoce que, si bien en la actualidad coexisten diferentes marcos epistemológicos aceptados, en términos generales la investigación en epidemiología posee los siguientes usos principales:

- Sirve para el diagnóstico, es decir puede efectuar un diagnóstico de la comunidad o de grupo. Provee la información requerida acerca de los determinantes de la salud de la población.
- Ayuda a identificar la etiología, contribuye a conocer la enfermedad, su desarrollo, etc. para predecir el número de casos de enfermedad y su distribución en las poblaciones y a su vez controlar esta distribución.
- Contribuye a la evaluación de la atención de la salud, a monitorear acciones, evaluar servicios, etc.

De modo sintético, se presentan los siguientes **núcleos problemáticos** para esta primera Unidad de estudio:

- ▶ **¿Qué medidas epidemiológicas se pueden utilizar para medir salud o enfermedad en una población?**
- ▶ **¿Qué estrategias de investigación se pueden adoptar para describir la situación de salud de una comunidad y sus determinantes?**

## Objetivos específicos

Al finalizar esta Unidad, usted estará en condiciones de:

- Definir una variedad de medidas de frecuencia, incluyendo tasas.
- Seleccionar medidas de frecuencia apropiadas en diferentes contextos.
- Cuantificar el riesgo a través de medidas de asociación.

## Actividad inicial



Le proponemos aquí un listado de términos que tienen sus raíces directa o indirectamente en la epidemiología:

- Mortalidad
- Supervivencia
- Esperanza de vida
- Tasa de mortalidad
- Tasa de mortalidad infantil
- Variables
- Estratificación
- Exposición
- Riesgo
- Intervenciones
- Determinantes
- Asociación
- Sesgo

Busque definiciones para estos términos.



*Es posible que con sus conocimientos previos logre las definiciones correspondientes, de lo contrario le aconsejamos utilizar un diccionario o el glosario.*

# 1. Medidas de frecuencia

Las medidas de frecuencia son necesarias para:

- evaluar el estado de salud de una población
- evaluar las necesidades de cuidado de la salud de una población
- proveer información para la toma de decisiones y planificación de servicios de salud, y en programas de prevención y promoción de la salud

La medición que se hace con este propósito se expresa casi siempre por tres **formas básicas**:

- Razón
- Proporción
- Tasa

En un sentido amplio, una **razón** es un cociente entre dos magnitudes de naturaleza diferente con el propósito de expresar una relación existente entre ellas:

$$R = a / b$$

Lo principal es que el numerador y el denominador no se superponen; un ejemplo típico es la razón Varón / Mujer.

Ej: Razón = RN Down con cardiopatía congénita / RN Down sin cardiopatía (los valores no corresponden a cifras reales, sólo se idearon para ejemplificar).

$$R = 30 / 30 \quad \text{o} \quad R = 1 : 1$$

La **proporción** en sentido estricto es una medida que señala la relación de una parte con el todo. Es un cociente cuya característica es que el denominador contiene al numerador:

$$P = a / (a + b)$$

Se puede decir que relaciona el número de observaciones con una característica respecto del total de observaciones.

Ej: P = Número de RN Down con cardiopatía congénita / Número total de RN Down.

$$P = 30 / 60 \quad ; \quad P = 0,50$$

Un **porcentaje** es una proporción multiplicada por 100, que es la forma más frecuente de informar este tipo de datos.

Ej: el 50% de los RN Down presentaron cardiopatía congénita asociada.

La **tasa** en el campo de la salud es una medida relativa que expresa en el numerador el número de eventos ocurridos, y en el denominador la población expuesta a experimentar dicho evento en un determinado lapso de tiempo.

Para el correcto cálculo de una tasa es necesario definir con precisión el caso o evento de interés que se incorpora al numerador, la población bajo estudio que se halla en el denominador, y el período de tiempo involucrado. En el cálculo de una tasa el denominador puede o no contener al numerador.

*Por ejemplo: la tasa de mortalidad infantil es igual al número de muertes en menores de un año en un lugar y período de tiempo determinados, sobre el número de nacidos vivos en igual tiempo y espacio.*

Ahora bien:

- ▶ ¿A qué llamamos indicador?
- ▶ ¿Qué es un índice?

Para responder a estos interrogantes lo invitamos a leer el siguiente texto extraído de: Ortiz, Z., Esandi, ME., Bortman, M., Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud. Módulo 2: Tipos de estudios epidemiológicos. Programa Vigía-OPS-OMS. 2001

---

## FICHA DE ORIENTACIÓN N° 2 INDICADORES E ÍNDICES DE SALUD

### ¿Qué es un indicador?

Es una expresión que resume o refleja un determinado aspecto de una población en lugar y tiempo determinado. Existen indicadores cualitativos y cuantitativos. Los primeros son difíciles de objetivar y medir, pero en algunas situaciones son los únicos que se pueden utilizar, como por ejemplo los indicadores de nivel cultural. Los indicadores cuantitativos son una expresión matemática que busca reflejar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección, o de un problema de salud específico en una población en lugar y tiempo determinado. Son parámetros objetiva-

---

bles y cuantificables que se elaboran a partir de una construcción teórica del aspecto que se intenta medir, con el fin de poder ser aplicados a toda una población. Las medidas que más frecuentemente se utilizan como indicador son: tasa, razón, proporción, etc.

### ¿Qué es un índice?

Algunas veces se toma a los indicadores e índices como sinónimos. Algunos autores reservan este último término para una expresión matemática resumen elaborado en base a dos o más indicadores.

Por ejemplo, el Índice de Nivel Económico-Social (NES) se basa en tres indicadores: nivel educacional, ingresos y ocupación.

Puede encontrar más información sobre “Indicadores básicos de salud” en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

Encontrará más información en la página web de la Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.



## Un texto para analizar y reflexionar

Lo invitamos a leer algunas secciones extraídas del capítulo 2: “Medición de la salud y la enfermedad” del libro “Epidemiología Básica” de Beaglehole, Bonita y Kjellström (2003, reimpresión actualizada, OPS).

Encontrará intercalado en el texto ejemplos con datos de nuestro país que no corresponden al libro:

### MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA DE LA ENFERMEDAD

#### *Población expuesta al riesgo*

Se usan diversas medidas de frecuencia de enfermedad basadas en los conceptos fundamentales de prevalencia e incidencia. Por desgracia, los epidemiólogos no se han puesto del todo de acuerdo en las definiciones de los términos utilizados en este campo. En este texto por lo general se utilizarán los términos tal como los *define A dictionary of epidemiology*, de Last (1995).

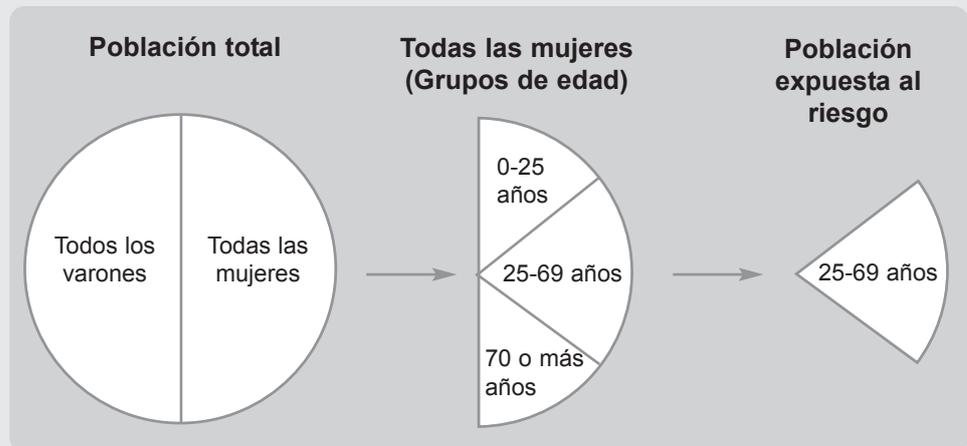




Es importante señalar que para calcular medidas de frecuencia de enfermedad hace falta estimar correctamente el número de personas que se está considerando. Lo ideal es que estas cifras incluyan sólo a las personas potencialmente susceptibles de padecer la enfermedad que se considera. Por ejemplo, es evidente que los varones no deben ser incluidos en los cálculos de frecuencia del carcinoma de cuello uterino.

La parte de la población que puede contraer una enfermedad se denomina población expuesta al riesgo (fig. 2.1) y puede definirse según factores demográficos o ambientales. Así, las lesiones y enfermedades profesionales sólo afectan a las personas que trabajan en el medio correspondiente, por lo que la población expuesta al riesgo es la población activa. En algunos países la brucelosis sólo afecta a las personas que manipulan animales infectados, por lo que la población expuesta al riesgo está formada por quienes trabajan en granjas o mataderos.

Fig. 2.1. Población expuesta al riesgo en un estudio de carcinoma de cuello uterino



***Prevalencia e incidencia***

La prevalencia de una enfermedad es el número de casos de la misma en una población y en un momento dados, mientras que su incidencia es el número de casos nuevos que se producen durante un período determinado en una población especificada.

Se trata de medidas esencialmente distintas de la frecuencia de enfermedad, y la relación entre ellas varía de unas enfermedades a otras. Hay enfermedades de alta prevalencia y baja incidencia, como la diabetes, o de baja prevalencia y alta incidencia, como el resfriado común. El resfriado común se produce más frecuentemente que la diabetes, pero dura sólo unos días, mientras que la diabetes, una vez que aparece, es permanente.

La prevalencia informa sobre la probabilidad de un individuo de tener una enfermedad o condición en un momento dado por el sólo hecho de pertenecer a dicha población. La incidencia le informa sobre la probabilidad de que una persona hoy libre de la enfermedad o condición la desarrolle en el curso de cierto tiempo por el hecho de pertenecer a esa población.



Determinar la prevalencia y la incidencia implica básicamente contar los casos en una población determinada expuesta al riesgo. El número de casos por sí sólo, sin referencia a la población expuesta al riesgo, puede dar a veces una idea de la magnitud general de un problema sanitario, o de las tendencias a corto plazo en una población.

Los datos de prevalencia e incidencia son mucho más útiles cuando se convierten en tasas. La tasa se calcula dividiendo el número de casos por la población correspondiente expuesta al riesgo y se expresa en casos por  $10^n$  personas.

En el Boletín Epidemiológico Periódico del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación se presentan datos de incidencia en forma de número de casos y de tasa de notificación. El número de casos, a pesar de ser un dato bruto, puede dar idea de cómo evolucionan las enfermedades transmisibles. A modo de ejemplo le presentamos una sección del citado boletín:

#### Enfermedades de declaración obligatoria en Todo el País hasta la semana 34 de 2004

| Enfermedades                       | Acumulación de Casos |        | Tasas de Notificación |         |
|------------------------------------|----------------------|--------|-----------------------|---------|
|                                    | 2003                 | 2004   | 2003                  | 2004    |
| <b>INMUNIPREVENIBLES</b>           |                      |        |                       |         |
| Coqueluche (Tos convulsa)          | 251                  | 463    | 0,69                  | 1,28    |
| Difteria                           | 1                    | 0      | 0,00                  | 0,00    |
| Parotiditis Infecciosa             | 8303                 | 7097   | 22,90                 | 19,57   |
| Rubeola                            | 1334                 | 735    | 3,68                  | 2,03    |
| Tétanos                            | 13                   | 15     | 0,04                  | 0,04    |
| Tétanos Neonatal                   | 0                    | 0      | 0,00                  | 0,00    |
| <b>DE TRANSMISION RESPIRATORIA</b> |                      |        |                       |         |
| Influenza                          | 823297               | 712783 | 2270,53               | 1965,75 |
| Neumonía                           | 128347               | 115720 | 353,96                | 319,14  |

Las tasas se expresan por 100.000 habitantes.



Puede consultar los boletines epidemiológicos en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

**<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>**

Encontrará más información en la página web de la Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

### *Tasa de prevalencia*

La tasa de prevalencia (P) de una enfermedad se calcula de la siguiente manera:

$$P = \frac{\text{Nº de personas con la enfermedad o la característica dada en un momento determinado}}{\text{Nº de personas en la población expuesta al riesgo en el momento determinado}} \quad (\times 10^n)$$

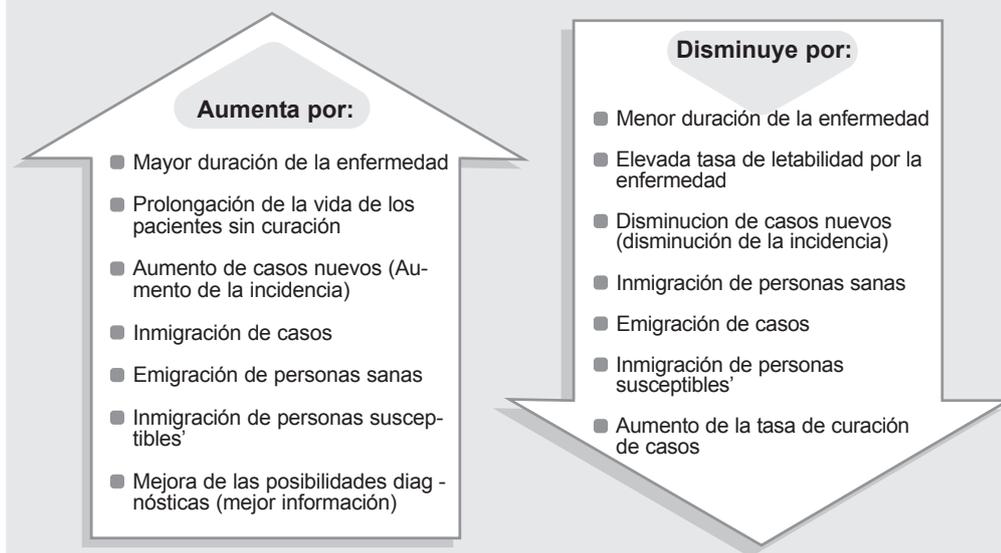
El número de integrantes de la población expuesta al riesgo, a menudo no se conoce y entonces se utiliza como aproximación la población total de la zona estudiada.

La tasa de prevalencia P a menudo se expresa en casos por 1.000 o por 100 personas. Para ello la fracción se multiplica por el factor apropiado  $10^n$ . Si los datos corresponden a un punto en el tiempo, P es la “tasa de prevalencia puntual” (o “instantánea” o “momentánea”). A veces es más conveniente usar la “tasa de prevalencia de período”, que es el total de personas que se sabe tuvieron la enfermedad o el atributo en cuestión durante un período determinado, dividido por la población a riesgo de tener la enfermedad o el atributo que fuere en el punto medio del período que se considera.

Varios factores influyen en la tasa de prevalencia. En concreto:

- la gravedad de la enfermedad (porque la prevalencia disminuye si mueren muchos de los que contraen la enfermedad);
- la duración de la enfermedad (porque cuando una enfermedad dura poco, su tasa de prevalencia será menor que si persiste durante más tiempo);
- el número de casos nuevos (si son muchos quienes desarrollan la enfermedad, su tasa de prevalencia será mayor que si son pocas las personas que la contraen).

La figura 2.2 resume los factores que influyen sobre las tasas de prevalencia.



Como las tasas de prevalencia dependen de tantos factores no relacionados con el proceso de causación de la enfermedad, los estudios de prevalencia no suelen proporcionar pruebas claras de causalidad. Sin embargo, las tasas de prevalencia son útiles para valorar la necesidad de atención sanitaria y planificar los servicios de salud.

Si conoce la prevalencia de una condición en la población, podrá saber cuántas personas tienen dicha condición en un momento dado y, por lo tanto, podrá calcular cuántos recursos necesita para atenderlos correctamente.

En la práctica diaria, el personal de salud, a través de la experiencia, generalmente conoce si las patologías son prevalentes (frecuentes) en la población que asiste habitualmente.



### ***Tasa de incidencia***

En la tasa de incidencia, el numerador es el número de casos o “episodios” nuevos que se producen en un período temporal definido y el denominador es la población expuesta al riesgo de sufrir la enfermedad o fenómeno correspondiente durante dicho período. La forma más exacta de calcular la tasa de incidencia consiste en calcular lo que Last (1995) llama “tasa de incidencia por personas-tiempo”.<sup>1</sup> Cada persona de la población en estudio contribuye un año-persona al denominador por cada año de observación hasta que se inicia la enfermedad o se deja de tener constancia de la evolución de la persona (pérdida de seguimiento).

1. Person-time incidence rate en inglés. En castellano suele hablarse de incidencia por “personas--tiempo”, aunque a veces se ve también la expresión “tiempo-personas” (N. del T.).

La tasa de incidencia (I) se calcula de la forma siguiente:

$$I = \frac{\text{Número de personas que contraen la enfermedad en un período determinado}}{\text{Suma de tiempos durante los cuales cada persona de la población está expuesta al riesgo}} \quad (\times 10^n)$$

El numerador se refiere estrictamente a los episodios nuevos de enfermedad. Las unidades de la tasa de incidencia deben expresar siempre una dimensión temporal (día, mes, año, según la tasa sea de incidencia diaria, mensual, anual, etc.).

Cada persona de la población se considera expuesta al riesgo durante el período en el que está en observación y sin enfermedad. El denominador para el cálculo de la tasa de incidencia es la suma de todos los períodos libres de enfermedad durante el período definido en el estudio.

La tasa de incidencia toma en consideración los períodos variables durante los cuales las personas no tienen la enfermedad y, por tanto, están expuestas al riesgo de desarrollarla. Como muchas veces no es posible medir con precisión los períodos libres de enfermedad, a menudo el denominador se calcula de forma aproximada, multiplicando el tamaño medio de la población en estudio por la longitud del período observado. Esta opción es razonablemente exacta cuando el tamaño de la población es estable y la tasa de incidencia es baja.

#### *Tasa de incidencia acumulada o riesgo acumulado*

La tasa de incidencia acumulada es una medida más sencilla de la frecuencia con que ocurre una enfermedad o estado de salud. A diferencia de la tasa de incidencia, en la tasa de incidencia acumulada el denominador sólo se mide al iniciar el estudio.

La tasa de incidencia acumulada (IA) puede calcularse de la forma siguiente:

$$IA = \frac{\text{Número de personas que contraen la enfermedad en un período determinado}}{\text{Nº de personas de la población expuesta que no padecen la enfermedad al inicio del período de estudio}} \quad (\times 10^n)$$

La tasa de incidencia acumulada suele darse en casos por 1.000 personas. Desde un punto de vista estadístico, la incidencia acumulada es la probabilidad o riesgo que tienen las personas de la población estudiada de contraer la enfermedad durante el período especificado.

El período considerado puede ser de cualquier duración, pero suelen ser varios años o, incluso, toda la vida. Por tanto, la tasa de incidencia acumulada es similar al “riesgo de muerte” que se usa en los cálculos actuariales y en las tablas de mortalidad. Las tasas de incidencia acumulada son tan simples que resultan adecuadas para comunicar la información sanitaria a las autoridades encargadas de tomar decisiones.

La tasa de mortalidad acumulada o riesgo de muerte, es una medida simple y útil para comparar los riesgos sanitarios de distintas poblaciones.

### ***Letalidad***

La letalidad es una medida de la gravedad de una enfermedad y se define como la proporción de casos de una enfermedad o evento determinado que resultan mortales en un período especificado.

$$\text{Letalidad (\%)} = \frac{\text{Número de muertes por una enfermedad en un período determinado}}{\text{Número de casos diagnosticados de la enfermedad en el mismo período}} \quad (\times 100)$$

En sentido estricto, la letalidad es realmente la razón defunciones/casos, pero a menudo se denomina “tasa de letalidad”.

### **Interrelaciones de las distintas medidas**

La tasa de prevalencia (P) depende de la tasa de incidencia (I) y de la duración (D) de la enfermedad. Siempre que la tasa de prevalencia sea baja y no varíe considerablemente a lo largo del tiempo, puede calcularse de forma aproximada mediante la ecuación  $P = I \times D$ , que significa que la tasa de prevalencia es igual a la tasa de incidencia multiplicada por la duración promedio de la enfermedad.

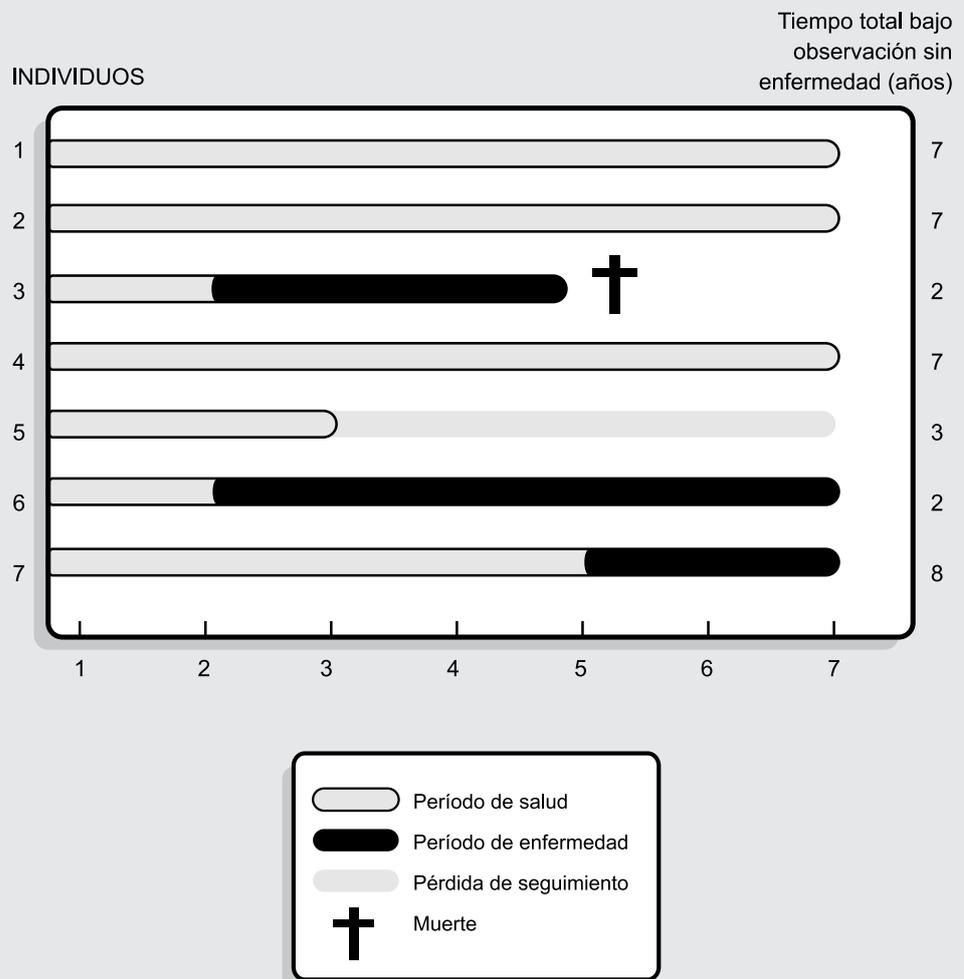
La tasa de incidencia acumulada de una enfermedad depende tanto de la tasa de incidencia como de la duración del período de estudio. Como la tasa de incidencia suele variar con la edad, a menudo hay que considerar tasas de in-

incidencia específicas para cada edad. La tasa de incidencia acumulada es una aproximación conveniente a la tasa de incidencia cuando se trata de tasas pequeñas o el período de estudio es corto.

Ejemplo:

Consideremos ahora las diversas medidas de frecuencia de enfermedad en un ejemplo hipotético de siete personas estudiadas durante siete años.

Fig. 2.3. Ejemplo de cálculo de medidas de frecuencia de una enfermedad  
En la figura 2.3 puede verse que:



- La tasa de incidencia de la enfermedad durante el período de siete años es el número de casos nuevos (3) dividido por la suma de los períodos de riesgo de contraer la enfermedad en toda la población (33 personas-año), es decir, 9,1 por 100 personas-años;

- la tasa de incidencia acumulada son los casos nuevos (3) divididos por la población expuesta al riesgo y sin enfermedad al inicio del período de estudio (7), es decir, 43 casos por 100 personas durante los siete años;
- la duración media de la enfermedad es el total de años de enfermedad dividido por el número de casos, es decir,  $10/3 = 3,3$  años;
- la tasa de prevalencia es distinta según cuándo se determine; a los cuatro años del inicio del estudio, por ejemplo, es la razón entre el número de personas con enfermedad (2) y el número de personas observadas en ese momento (6), es decir 33% o 33 casos por 100 personas;
- la fórmula para la tasa de prevalencia daría una prevalencia promedio de 30 casos por 100 personas ( $9,1 \times 3,3$ ).

## Uso de la información disponible

### *Mortalidad*

A menudo, los epidemiólogos comienzan su investigación del estado de salud de una población a partir de la información de la que habitualmente se dispone. En muchos países, la defunción y su causa se registran en un certificado de defunción normalizado que también contiene información sobre la edad, el sexo, la fecha de nacimiento y el lugar de residencia del difunto. Esta información puede contener errores de distintas causas pero, desde una perspectiva epidemiológica, suele proporcionar información valiosa sobre las tendencias del estado de salud de la población. La utilidad de estos datos depende de muchos factores, entre ellos el grado de cobertura de los registros y la exactitud con que se asignan las causas de muerte.

Para codificar las causas de muerte se utilizan procedimientos de clasificación acordados internacionalmente, recogidos en la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (WHO, 1992), y revisados periódicamente para tomar en consideración la aparición de nuevas enfermedades y las modificaciones de criterios para las ya establecidas. Los datos se expresan en forma de tasas de mortalidad.

La mortalidad bruta o **tasa bruta de mortalidad** se calcula de la forma siguiente:

$$\text{Tasa bruta de mortalidad} = \frac{\text{Número de defunciones en un período determinado}}{\text{Población total promedio durante ese período}} \quad (\times 10^n)$$



En la Argentina la Dirección de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación utiliza la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud CIE-10.

Estadísticas vitales año 2005 - Dirección de Estadísticas e información de Salud (DEIS, noviembre 2006). Ministerio de Salud de la Nación.

| JURISDICCIÓN DE RESIDENCIA | POBLACIÓN         | DEFUNC. TOTALES | TASA DE MORTALIDAD |
|----------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| <b>REPÚBLICA ARGENTINA</b> | <b>38.592.150</b> | <b>293.529</b>  | <b>7,6</b>         |
| Ciud. Aut. de Buenos Aires | 3.018.102         | 33.691          | 11,2               |
| Buenos Aires               | 14.654.379        | 119.390         | 8,1                |
| Partidos del Aglom. GBA    | 9.916.942         | 74.724          | 7,5                |
| Catamarca                  | 365.323           | 1.951           | 5,3                |
| Córdoba                    | 3.254.279         | 25.635          | 7,9                |
| Corrientes                 | 980.813           | 5.881           | 6,0                |
| Chaco                      | 1.024.934         | 6.278           | 6,1                |
| Chubut                     | 445.458           | 2.565           | 5,8                |
| Entre Ríos                 | 1.217.212         | 9.123           | 7,5                |
| Formosa                    | 517.506           | 2.904           | 5,6                |
| Jujuy                      | 652.577           | 3.528           | 5,4                |
| La Pampa                   | 321.653           | 2.297           | 7,1                |
| La Rioja                   | 320.602           | 1.698           | 5,3                |
| Mendoza                    | 1.675.309         | 11.392          | 6,8                |
| Misiones                   | 1.029.645         | 5.412           | 5,3                |
| Neuquén                    | 521.439           | 2.311           | 4,4                |
| Río Negro                  | 587.430           | 3.178           | 5,4                |
| Salta                      | 1.161.484         | 5.987           | 5,2                |
| San Juan                   | 666.446           | 4.306           | 6,5                |
| San Luis                   | 409.280           | 2.489           | 6,1                |
| Santa Cruz                 | 213.845           | 1.111           | 5,2                |
| Santa Fe                   | 3.177.557         | 27.437          | 8,6                |
| Santiago del Estero        | 839.767           | 4.736           | 5,6                |
| Tucumán                    | 1.421.824         | 8.589           | 6,0                |
| Tierra del Fuego           | 115.286           | 408             | 3,5                |
| Otros Países               | -                 | 368             | -                  |
| Lugar no especificado      | -                 | 864             | -                  |

Las tasas crudas de mortalidad se calcularon por 1.000 habitantes. Los datos de población utilizados en el cálculo de las tasas fueron proporcionados por la Dirección de Estadísticas Poblacionales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). El inconveniente principal de la tasa bruta de mortalidad es que no tiene en cuenta

Puede encontrar más información en la página web del Programa Médicos Comunitarios, Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

Encontrará más información en la página web de la Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.



que las posibilidades de que una persona muera varían según su edad, sexo, raza, clase socioeconómica y otros factores. En general, no es adecuado comparar la tasa bruta de mortalidad de distintos períodos temporales o zonas geográficas.

Por ejemplo, es probable que los patrones de mortalidad en urbanizaciones nuevas donde residen muchas familias jóvenes sean muy diferentes de los de zonas residenciales costeras a las que van a vivir muchas personas jubiladas. Las comparaciones de las tasas de mortalidad entre grupos de distinta estructura de edades suelen basarse en tasas estandarizadas para la edad.

Pueden calcularse **tasas específicas** de mortalidad de grupos concretos de una población definidos por su edad, raza, sexo, ocupación o localización geográfica, o tasas específicas de mortalidad debida a una causa de muerte. Por ejemplo, una **tasa de mortalidad específica por edad y sexo** se define de la siguiente forma: A veces la mortalidad de una población se describe utilizando la (tasa de) **mor** -

**Total de defunciones en un grupo específico, según edad y sexo de la población de una zona determinada durante un período especificado** (x 10<sup>n</sup>)

**Población total estimada de ese grupo específico de edad y sexo en esa misma zona y durante el mismo período**

Una manera alternativa a las tasas específicas y que permite hacer comparables tasas de diferentes poblaciones (tenga en cuenta que pueden ser de hospitales o centros de salud) es la estandarización. Hay dos formas de estandarización: la directa y la indirecta, que no van a desarrollarse en este módulo pero si desea consultar acerca de ellas, puede hacerlo en el libro de Riegelman: "Cómo estudiar un estudio y probar una prueba", de la OPS.



**alidad proporcional**, que realmente es una razón: el número de muertes debidas a una causa determinada por cada 100 ó 1.000 muertes ocurridas en el mismo período.

La mortalidad proporcional no expresa el riesgo que corren los miembros de una población de contraer una enfermedad o morir por ella. Las comparaciones de mortalidad proporcional entre grupos pueden hacer aflorar interesantes diferencias. Sin embargo, a menos que se conozca la tasa de mortalidad bruta o específica del grupo, no será posible dilucidar si la diferencia entre los grupos se debe a las variaciones en los numeradores o en los denominadores. Por ejemplo, en los países desarrollados típicos en los que gran parte de la población es de edad avanzada, la tasa de mortalidad proporcional por cáncer es mucho mayor que en los países en desarrollo en los que hay pocos ancianos, aunque el riesgo real de contraer cáncer a lo largo de la vida sea el mismo.

### Mortalidad antes e inmediatamente después del nacimiento

La **tasa de mortalidad infantil** se utiliza habitualmente como indicador del nivel de salud de la comunidad. La tasa de mortalidad infantil mide la frecuencia de muerte durante el primer año de vida, siendo su denominador el número de nacidos vivos en el mismo año. Se calcula así:

El uso de la tasa de mortalidad infantil como índice del estado de salud global

$$\text{Tasa de mortalidad infantil} = \frac{\text{Número de defunciones de menores de un año de edad durante un año determinado}}{\text{Número de nacidos vivos ese mismo año}} \times 1000$$

de una población se basa en que se supone que es un dato especialmente sensible a los cambios socioeconómicos y a las intervenciones de atención sanitaria. Una mortalidad infantil elevada debe alertar a los profesionales de la salud sobre la necesidad de investigar y emprender acciones preventivas en diversos terrenos.

La **tasa de mortalidad neonatal**, se calcula como sigue:

La **tasa de mortalidad perinatal**, se calcula como sigue:

$$\text{Tasa de mortalidad neonatal} = \frac{\text{Número de defunciones de menores de 28 días de edad durante un año determinado}}{\text{Número de nacidos vivos ese mismo año}} \times 1000$$

La **tasa de mortalidad materna** es un dato estadístico importante que a me-

$$\text{Tasa de mortalidad perinatal} = \frac{\text{Número de defunciones de < 28 días de edad + nacidos muertos durante un año determinado}}{\text{Número de nacimientos (vivos y muertos) ese mismo año}} \times 1000$$

nudo no se hace constar por ser difícil su cálculo exacto.

Se calcula de la forma siguiente:

La tasa de mortalidad materna varía enormemente, de alrededor de 10 por

$$\text{Tasa de mortalidad materna} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de defunciones de mujeres por causas relacionadas con el embarazo durante un año determinado}}{\text{Número de nacimientos ese mismo año}} \quad (\times 10^{\text{n}})$$

100.000 en Europa a más de 500 por 100.000 en África. Ni siquiera esta comparación refleja fielmente el riesgo de muerte por causas relacionadas con la gestación, que es mucho mayor en África. El número medio de nacimientos por mujer es mucho mayor en África, por lo que el riesgo de que una mujer muera por causas relacionadas con el embarazo puede ser en algunos países en desarrollo 400 veces mayor que en países desarrollados.

Estadísticas vitales año 2005 - Dirección de Estadísticas e información de Salud (DEIS, noviembre 2006). Ministerio de Salud de la Nación.

| JURISDICCIÓN DE RESIDENCIA | POBLACIÓN         | NACIDOS VIVOS  | DEFUNC. DE MENORES DE 1 AÑO | DEFUNC. MATERNAS | TASA DE NATALIDAD | TASA DE MORTALIDAD INFANTIL | TASA DE MORTALIDAD MATERNA |
|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>REPÚBLICA ARGENTINA</b> | <b>38.592.150</b> | <b>712.220</b> | <b>9.507</b>                | <b>279</b>       | <b>18,5</b>       | <b>13,3</b>                 | <b>3,9</b>                 |
| Ciud. Aut. de Buenos Aires | 3.018.102         | 43.633         | 351                         | 3                | 14,5              | 8,0                         | 0,7                        |
| Buenos Aires               | 14.654.379        | 262.786        | 3.420                       | 71               | 17,9              | 13,0                        | 2,7                        |
| Partidos del Aglom. GBA    | 9.916.942         | 182.841        | 2.462                       | 62               | 18,4              | 13,5                        | 3,4                        |
| Catamarca                  | 365.323           | 7.202          | 121                         | 5                | 19,7              | 16,8                        | 6,9                        |
| Córdoba                    | 3.254.279         | 55.662         | 663                         | 14               | 17,1              | 11,9                        | 2,5                        |
| Corrientes                 | 980.813           | 19.805         | 361                         | 19               | 20,2              | 18,2                        | 9,6                        |
| Chaco                      | 1.024.934         | 23.140         | 461                         | 12               | 22,6              | 19,9                        | 5,2                        |
| Chubut                     | 445.458           | 8.550          | 100                         | 2                | 19,2              | 11,7                        | 2,3                        |
| Entre Ríos                 | 1.217.212         | 21.875         | 289                         | 9                | 18,0              | 13,2                        | 4,1                        |
| Formosa                    | 517.506           | 12.176         | 279                         | 20               | 23,5              | 22,9                        | 16,4                       |
| Jujuy                      | 652.577           | 12.971         | 209                         | 11               | 19,9              | 16,1                        | 8,5                        |
| La Pampa                   | 321.653           | 5.441          | 62                          | 1                | 16,9              | 11,4                        | 1,8                        |
| La Rioja                   | 320.602           | 6.679          | 92                          | 10               | 20,8              | 13,8                        | 15,0                       |
| Mendoza                    | 1.675.309         | 31.542         | 357                         | 15               | 18,8              | 11,3                        | 4,8                        |
| Misiones                   | 1.029.645         | 23.679         | 346                         | 16               | 23,0              | 14,6                        | 6,8                        |
| Neuquén                    | 521.439           | 10.426         | 103                         | 6                | 20,0              | 9,9                         | 5,8                        |
| Río Negro                  | 587.430           | 11.003         | 103                         | 2                | 18,7              | 9,4                         | 1,8                        |
| Salta                      | 1.161.484         | 26.130         | 373                         | 15               | 22,5              | 14,3                        | 5,7                        |
| San Juan                   | 666.446           | 14.240         | 238                         | 5                | 21,4              | 16,7                        | 3,5                        |
| San Luis                   | 409.280           | 8.138          | 130                         | 2                | 19,9              | 16,0                        | 2,5                        |
| Santa Cruz                 | 213.845           | 4.898          | 54                          | 1                | 22,9              | 11,0                        | 2,0                        |
| Santa Fe                   | 3.177.557         | 51.940         | 643                         | 16               | 16,3              | 12,4                        | 3,1                        |
| Santiago del Estero        | 839.767           | 17.642         | 207                         | 10               | 21,0              | 11,7                        | 5,7                        |
| Tucumán                    | 1.421.824         | 28.225         | 457                         | 10               | 19,9              | 16,2                        | 3,5                        |
| Tierra del Fuego           | 115.286           | 2.388          | 16                          | 2                | 20,7              | 6,7                         | 8,4                        |
| Otros Países               | -                 | 281            | 5                           | 1                | -                 | -                           | -                          |
| Lugar no especificado      | -                 | 1.768          | 67                          | 1                | -                 | -                           | -                          |

Las tasas de natalidad son por 1.000 habitantes, las de mortalidad infantil por 1.000 nacidos vivos y las de mortalidad materna por 10.000 nacidos vivos.



Puede encontrar más datos estadísticos en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

Encontrará más información en la página web de la Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.



*Piense además que puede hablar de incidencia o prevalencia de “condiciones”, además de enfermedades. Ejemplos: incidencia de embarazo adolescente -prevalencia de conductas de riesgo.*

2. A veces se usa "longevidad" con este mismo sentido equivalente al inglés life expectancy (N. del T.).

### *Esperanza de vida*

La esperanza de vida<sup>2</sup> es otra de las estadísticas descriptivas del estado de salud de la población. Se utiliza muy a menudo y se define como el número de años que cabe esperar que viva una persona de una edad determinada si se mantienen las tasas de mortalidad actuales. No siempre es fácil interpretar las razones que subyacen a las diferencias de esperanza de vida entre unos países y otros; según las medidas que se utilicen, pueden surgir patrones diferentes. La esperanza de vida al nacer, como medida general del estado de salud, da mayor importancia a las muertes infantiles que a las que se producen en etapas posteriores de la vida.

Se han propuesto otras medidas del estado de salud elaboradas a partir de datos de mortalidad. Los años potenciales de vida perdidos son los años de vida que se pierden a causa de muerte prematura (antes de una edad arbitrariamente establecida). En otras medidas más complejas -como la esperanza de vida sin discapacidad, los años de vida ajustados por calidad (AVAC) y los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD)- no sólo se considera la duración de la vida sino que se tiene también en cuenta cierta noción de su calidad. Los AVAD se utilizan cada vez más para calcular la efectividad en función de los costos de distintos procedimientos.

### *Morbilidad*

Las tasas de mortalidad son particularmente útiles para investigar enfermedades con una tasa de letalidad elevada. Sin embargo, muchas enfermedades tienen una **letalidad baja**. Si se trata de várices venosas, artritis reumatoide, sarampión o paperas, los datos de morbilidad, es decir, de frecuencia de la enfermedad, son mucho más útiles que los de mortalidad.

Los datos de morbilidad a menudo son útiles para determinar las razones que explican tendencias concretas de la mortalidad. Los cambios en las tasas de mortalidad pueden deberse a cambios de las tasas de morbilidad o de letalidad. Por ejemplo, la disminución en años recientes de la tasas de mortalidad por enfermedad cardiovascular en muchos países desarrollados podría deberse a una reducción de la incidencia o bien a una disminución de la letalidad. Como la estructura etaria de la población va cambiando, el análisis de las tendencias a lo largo del tiempo debe basarse en tasas de morbilidad y de mortalidad estandarizadas por edades.

En muchos países se recopilan algunos datos de morbilidad para cumplir con disposiciones legales, por ejemplo en lo que respecta a enfermedades de notificación obligatoria. Que la notificación tenga lugar depende de que el paciente busque atención médica, de que se haga el diagnóstico correcto y de que la notificación se registre y se envíe a las autoridades sanitarias. Muchos casos nunca se notifican. La OMS recopila las notificaciones de varias enfermedades de importancia clave para la salud pública y las publica semanalmente en el *Weekly epidemiological record*.

Las enfermedades de notificación obligatoria en la Argentina son numerosas y las definiciones de caso y las normas de procedimiento para la notificación y control se encuentran en el Manual de Normas y Procedimientos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. La información resultante se publica en boletines semanales, periódicos, anuales desde la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

Puede encontrar la lista de enfermedades de notificación obligatoria en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

**<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>**

Encontrará más información en la página web de la Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.



Otras fuentes de información sobre morbilidad son los datos sobre ingresos y altas hospitalarias, consultas en centros de atención ambulatoria o atención primaria y servicios especializados (por ejemplo, centros de tratamiento de accidentes) y registros de fenómenos patológicos como cánceres y malformaciones congénitas. Para que sean útiles en la investigación epidemiológica los datos deben ser relevantes y fácilmente accesibles.

Las muchas limitaciones que tienen los datos de morbilidad recopilados sistemáticamente hacen que en muchos estudios epidemiológicos sobre morbilidad se recojan datos nuevos mediante cuestionarios y métodos de detección sistemática o tamizaje especialmente diseñados. Ello permite a los investigadores tener mayor confianza en los datos y en las tasas calculadas a partir de los mismos.

### ***Discapacidad***

Cada vez se tiende más a medir no sólo la frecuencia de las enfermedades - mediante tasas de incidencia y morbilidad-, sino también sus consecuencias persistentes como deficiencias, discapacidades y minusvalías. Las definiciones que ha dado la OMS (WHO, 1980a) al respecto son las siguientes:

- deficiencia: toda pérdida o anomalía de la estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica;
- discapacidad: cualquier restricción o carencia (resultante de una deficiencia) de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro de los límites considerados normales para un ser humano;
- minusvalía: una desventaja de una persona determinada, resultante de una deficiencia o una discapacidad, que limita o impide el desempeño de una tarea que es normal (dependiendo de la edad, el sexo y factores sociales y culturales) para el individuo.

Las mediciones de prevalencia de discapacidad son enormemente problemáticas y dependen incluso más que las de morbilidad de muy diversos factores sociales. Sin embargo, cada vez son más importantes en sociedades en las que la morbilidad aguda y las enfermedades mortales disminuyen y el número de personas de edad avanzada es cada vez mayor.

### **Comparaciones de la frecuencia de enfermedad**

Medir la frecuencia de enfermedades u otros estados de salud es sólo el comienzo del proceso epidemiológico. El paso esencial siguiente es comparar la frecuencia en dos o más grupos de personas que hayan tenido distintas exposiciones. En sentido cualitativo, una persona puede haber estado o no expuesta a un factor que se quiere investigar. A menudo se utiliza como grupo de referencia un grupo de no expuestos. Desde un punto de vista cuantitativo, las personas expuestas pueden haber tenido distintos niveles y duraciones de exposición. La cantidad total de un factor que ha alcanzado a una persona recibe el nombre de “**dosis**”.

La comparación de las frecuencias de enfermedad puede utilizarse para calcular el riesgo de que una exposición dé lugar a un efecto sobre la salud. Pueden establecerse comparaciones absolutas o relativas; las medidas resultantes describen la fuerza con la que se asocia una exposición a una determinada evolución.

## Comparación absoluta

### *Diferencia de riesgos*

La diferencia de riesgos, también llamada exceso de riesgo o riesgo absoluto -denominación esta última que no es apropiada-, es la diferencia entre la frecuencia en el grupo expuesto y en el grupo de no expuestos. Es una medida útil de la magnitud del problema de salud pública que causa la exposición.

Ejemplo:

En un estudio se determinó la tasa de incidencia de accidente cerebrovascular en 118.539 mujeres que en 1976 tenían edades comprendidas entre 30 y 55 años y no padecían cardiopatía isquémica, ni tenían antecedentes de accidente cerebrovascular o cáncer.

Se detectaron un total de 274 accidentes cerebrovasculares en ocho años de seguimiento (908 447 personas-año).



*Le solicitamos que lea este trabajo. Subraye o destaque sus conceptos principales. Estas anotaciones le servirán para realizar la actividad que se le propone.*

**Cuadro 2.3. Relación entre el consumo de tabaco y la tasa de incidencia de accidente cerebrovascular en una cohorte de 118539 mujeres**

| Categoría    | No. de casos de accidente cerebrovascular | Años-persona de observación (más de 8 años) | Tasa de incidencia de accidente cerebrovascular (por 100000 años-persona) |
|--------------|---|---|---|
| No fumadoras | 70  | 395 594                                     | 17,7  |
| Ex fumadoras | 65  | 232 712                                     | 27,9  |
| Fumadoras    | 139                                       | 280 141                                     | 49,6  |
| Total        | 274                                       | 908 447                                     | 30,2  |

Fuente: Colditz et al., 1998. reproducido con autorización

La tasa de incidencia global de accidente cerebrovascular fue de 30,2 por 100.000 personas-año de observación. La incidencia fue mayor en las fumadoras que en las no fumadoras e intermedia en las ex-fumadoras.

Se deduce que la diferencia de riesgo correspondiente a las tasas de incidencia de accidente cerebrovascular en fumadoras y mujeres que nunca fumaron es de 31,9 por 100.000 personas-años (o sea, la diferencia 49,6 - 17,7).

### *Fracción atribuible (en los expuestos)*

La fracción atribuible (en los expuestos) o fracción etiológica (en los expuestos) se determina dividiendo la diferencia de riesgo por la frecuencia en la población expuesta.

Ejemplo:

Del cuadro 2.3 se deduce que la fracción atribuible al consumo de tabaco para el accidente cerebrovascular en las mujeres fumadoras es  $(49,6 - 17,7)/49,6 \times 100 = 64\%$ .

Cuando se considera que una exposición es la causa de una enfermedad determinada, la fracción atribuible es la proporción de la enfermedad en la población específica que se eliminaría si no existiera exposición. En el ejemplo anterior, partiendo del supuesto de que el tabaco es un factor causal y a la vez un factor prevenible, sería de esperar que el riesgo de accidente cerebrovascular en fumadoras se redujera en un 64% si dejaran de fumar. La fracción atribuible es útil para valorar las prioridades de acción en salud pública. Por ejemplo, tanto el tabaco como la contaminación atmosférica son causas de cáncer de pulmón, pero la fracción atribuible al tabaco suele ser mucho mayor que la fracción atribuible a la contaminación atmosférica. Sólo en comunidades con muy baja prevalencia de hábito de fumar y una grave contaminación atmosférica, tanto del aire libre como del aire de los lugares cerrados, es probable que los contaminantes aéreos sean una causa importante de cáncer de pulmón.

En la mayoría de los países, el control del hábito de fumar debe ser prioritario en los programas de prevención del cáncer de pulmón, enfermedad broncopulmonar en la infancia y prevención del bajo peso al nacer.

En la Argentina se están impulsando campañas relacionadas con tabaquismo desde el Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Por ejemplo el concurso “deje y gane” y el registro de empresas libres de humo.



Puede ampliar la información en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

**<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>**

Encontrará más información en la página web de la Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

### ***Riesgo atribuible poblacional***

El riesgo atribuible poblacional de una enfermedad es la incidencia asociada con (o atribuible a) la exposición al factor de riesgo (Last, 1995). Esta medida es útil para determinar la importancia relativa de la exposición para la población en conjunto y puede definirse como la proporción en la que se reduciría la tasa de incidencia de la enfermedad en el conjunto de la población si se eliminara la exposición. Suele expresarse en porcentaje y se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Riesgo atribuible poblacional} = \frac{I_p - I_n}{I_p}$$

en la que  $I_p$  es la tasa de incidencia de enfermedad en el conjunto de la población e  $I_n$  es la tasa de incidencia de enfermedad en el grupo de no expuestos.

Ejemplo:

A partir de los datos del cuadro 2.3 puede calcularse el riesgo atribuible poblacional o fracción atribuible (en la población), que será  $(30,2 - 17,7) / 30,2 = 0,414$ , o sea, 41,4%.

### **Comparación relativa**

La razón de riesgos o **riesgo relativo** es la razón de riesgo entre expuestos a riesgos y no expuestos, o sea, el cociente entre los riesgos de que ocurra una enfermedad en el grupo expuesto y en el no expuesto.

Ejemplo:

El riesgo relativo de accidente cerebrovascular en las mujeres fumadoras en comparación con las no fumadoras es 2,8 ( $= 49,6/17,7$ ).

El riesgo relativo o razón de riesgos es mejor indicador de la **fuerza de una asociación** que la diferencia de riesgos, ya que se expresa en relación con un nivel basal de frecuencia. Se relaciona así con la magnitud de la tasa de incidencia basal, cosa que no ocurre en la diferencia de riesgos. En poblaciones en las que las diferencias de riesgo son similares los riesgos relativos pueden ser muy distintos, dependiendo de la magnitud de las tasas basales. El riesgo relativo se utiliza para evaluar la verosimilitud de que una asociación represente una relación causal.

Por ejemplo, el riesgo relativo de cáncer de pulmón en grandes fumadores con mucho tiempo de exposición es, en comparación con los no fumadores,

de alrededor de 20. Esta es una cifra muy alta, que indica que no es probable que la asociación sea un hallazgo casual. Por supuesto que riesgos relativos menores pueden ser también indicativos de una relación causal, pero en ese caso hay que prestar mucha atención a otras posibles explicaciones.

La **razón de mortalidad estandarizada** es un tipo especial de razón de riesgos en el que se compara el patrón de mortalidad observado en un grupo con el que sería de esperar si las tasas de mortalidad específicas por edades fueran iguales a la población de referencia especificada. Este procedimiento, llamado estandarización indirecta, ajusta las diferencias en la distribución por edades entre las poblaciones de estudio y de referencia.

## Trabajemos sobre los conceptos vistos



En base a lo leído le proponemos que:

1. Defina la población de interés (denominador) en su lugar habitual de trabajo (ejemplo: personas que consultan en el CAPS, población del área programática real o estimada, egresos de internaciones hospitalarias, etc). Luego conteste las siguientes preguntas:
2. Defina el período de interés (ejemplo: 1 año, los últimos 2 años, 6 meses, 2 semanas, 3 días)
3. Identifique numeradores (eventos):
  - a. ¿Qué indicadores de riesgo puede calcular? (piense en datos ya disponibles o datos que pueda registrar especialmente en su actividad). Ejemplo: casos de neumonía.
  - b. ¿Tiene acceso a datos de mortalidad?. Si su respuesta es afirmativa le proponemos que calcule la tasa bruta de mortalidad de su Centro de Salud.
  - c. ¿Puede calcular incidencia o incidencia acumulada de patologías frecuentes?
  - d. ¿Puede calcular prevalencias en la población del área programática de su centro?

4. Reflexione sobre la aplicación práctica que puede tener esa información para usted y compártala con su grupo de pares.



*Recuerde la diferencia entre el "Riesgo o Incidencia Acumulada" y "Tasa de Incidencia o Densidad de Incidencia". En las dos medidas, Riesgo y Tasa tienen como numerador al número de casos nuevos ocurridos en una población, pero diferentes denominadores. En el Riesgo los casos están relacionados a la población al comienzo del período. En la Tasa los casos se relacionan a una medida más precisa del tamaño de la población expuesta durante el período estudiado, expresada en unidades persona-tiempo. La diferencia entre riesgo y tasa de incidencia se hace más evidente, cuanto más frecuentemente ocurre el evento, y cuanto más frecuentes son los cambios en la población. Pero cuando estudiamos poblaciones estables, donde los cambios en la población expuesta son pequeños, y particularmente si el evento es raro, la Tasa y el Riesgo para el mismo período de tiempo tienden a ser numéricamente similares. En este caso el uso de una u otra medida es casi indiferente.*

## 2. Medidas de asociación

Para poder cuantificar el riesgo de un determinado daño en presencia de un factor de exposición se utilizan **las medidas de efecto o de asociación** que, como su nombre lo indica, permiten determinar la magnitud o la fuerza de la relación existente entre el factor y el daño.

**La principal ventaja de estas medidas es que permiten describir en un solo parámetro la asociación existente entre una particular exposición y el riesgo de desarrollar un determinado evento.**

A pesar de que clásicamente se describe una relación entre un factor y un daño, es importante remarcar que el evento o desenlace puede tratarse de un hecho deseado o esperado. Por ejemplo: un embarazo en población de parejas con problemas de fecundidad es un evento deseado. Las medidas utilizadas para identificar los factores posiblemente asociados al evento son las mismas.





### Riesgo Relativo, Odds Ratio y Riesgo Atribuible

El RR es la incidencia en los expuestos a un factor sobre la incidencia en los no expuestos a dicho factor.

El OR es un estimador del RR que se utiliza cuando no es posible calcular incidencias.

El RA, que recibe también el nombre de “diferencia de riesgos”, es diferencia de la incidencia del daño en la población expuesta a un factor de riesgo y la incidencia en la población no expuesta a dicho factor.

Las **medidas de Efecto o Asociación clásicas** son:

- Riesgo Relativo (RR)
- Odds Ratio (OR)
- Riesgo Atribuible (RA)



En casos donde se espera que los expuestos presenten más eventos, el RR será mayor que 1 y se intentará identificar un factor de riesgo (FR).

Para que pueda entender las terminologías utilizadas en la literatura sería bueno aclarar que algunos autores lo llaman **factor pronóstico** cuando la población estudiada tiene una condición determinada (enfermos) y sólo se refieren a **factor de riesgo** cuando la población estudiada es “sana”.

*Por ejemplo: El tabaquismo es un factor de riesgo para enfermedad coronaria en población general y un valor <8 del score de Glasgow (mide nivel de conciencia y el 15 es un paciente lúcido) al ingreso es un factor pronóstico en pacientes con accidente cerebrovascular.*



En los estudios en los que se espera que los expuestos presenten menos eventos el RR será menor que 1 y se estará buscando un factor de protección (FP).

En síntesis

**RR > 1: indica que la exposición es un FR para el evento.**

**RR < 1: indica que la exposición es un FP para el evento.**

**RR = 1: indica que no hay relación entre la exposición y el evento.**



Para comprender mejor los conceptos de estas medidas es indispensable relacionarlos con los diseños de investigación. Usted verá que el RR se puede utilizar cuando el diseño permite calcular incidencias como en estudios de cohorte y ensayos clínicos. El OR se utiliza en estudios donde no es posible calcular incidencias como en los estudios transversales y en estudios de casos y controles.

**El RA (diferencia de riesgos) nos da información sobre el posible impacto que se obtendría si se puede controlar la exposición.**

**Ejemplo:**

*El riesgo atribuible calculado como la diferencia de incidencia de enfermedad coronaria en expuestos a tabaquismo menos la incidencia de enfermedad coronaria en no expuestos, nos informa la magnitud de reducción de la enfermedad coronaria si se lograra que no hubiera más fumadores.*



*Repase los conceptos vistos en la lectura del capítulo 2 del libro de Beaglehole Bonita y colaboradores.*

### 3. Diseños epidemiológicos

Los diseños epidemiológicos se podrían definir como pasos o el método de recolección de datos para describir o analizar un problema de salud en la comunidad. Existen múltiples clasificaciones de diseños epidemiológicos.

Podríamos afirmar que hay tantas clasificaciones de diseños como autores de epidemiología o metodología de la investigación existen, dado que cada uno presenta alguna variante. La que vamos a presentar es una de las clasificaciones epidemiológicas más “clásicas” y sólo por eso la elegimos.

Se ha clasificado a los **diseños epidemiológicos** de acuerdo a su objetivo en:

- **Estudios Descriptivos:** el objetivo es identificar o describir características de una posible población. No tienen una hipótesis inicial pero por el contrario son grandes generadores de hipótesis. Dentro de este grupo se encuentran: los reporte de casos (case report), las series de casos, los estudios ecológicos y los estudios transversales descriptivos (Ejemplos: Encuestas – “Surveys”). Los estudios transversales tienen la característica de que los individuos en estudio se miden una única vez y permiten estimar prevalencia. El análisis de situación de salud (que se verá más adelante) puede considerarse un estudio descriptivo.
- **Estudios Analíticos:** El objetivo suele estar relacionado con analizar una hipótesis determinada para lo cual se comparan dos o más grupos. Dentro de esta última categoría se reconoce una sub-clasificación de acuerdo al comportamiento del investigador. De este modo distinguimos entre estudios experimentales, en los cuales el investigador interviene directamente provocando la exposición de los sujetos y estudios observacionales, en los que el investigador únicamente observa los efectos de las exposiciones que se producen naturalmente.

Se presenta la **clasificación de diseños epidemiológicos** en el siguiente cuadro:

|                          |                 |  |
|--------------------------|-----------------|--|
| I. Estudios Descriptivos | Individuales    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de casos</li> <li>● Serie de casos</li> <li>● Estudios de corte transversal descriptivos</li> </ul>                 |
|                          | Poblacionales   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudios Ecológicos</li> <li>● Análisis de Situación</li> </ul>   |
| II. Estudios Analíticos  | Observacionales | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudios de Cohorte</li> <li>● Estudios de Casos y Controles</li> <li>● Estudios de corte transversal analíticos</li> </ul> |
|                          | Experimentales  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ensayos Clínicos Controlados</li> <li>● Ensayos de Campo</li> <li>● Ensayos Comunitarios</li> </ul>                         |

En la investigación científica, el **experimento** es el que otorga mayor fuerza metodológica a las conclusiones de un estudio ya que existe un gran control sobre las condiciones en las que se produce la exposición, lo cual permitirá tener mayor “seguridad” al intentar establecer una relación causal. Pero las limitaciones impuestas por la ética y el costo restringen, a menudo, la investigación experimental. Probablemente no exista ninguna limitación ética para someter a un grupo de pacientes a un nuevo antihipertensivo que, presumimos, mejorará su calidad de vida; pero, difícilmente se podrá admitir que sometamos a un grupo de sujetos al consumo de tabaco para determinar experimentalmente su relación con el cáncer de lengua.

**Los estudios experimentales como los ensayos clínicos aleatorizados constituyen una herramienta esencial para la construcción de evidencias científicas para la práctica clínica y para la salud pública. También es importante efectuar una distinción entre ensayos terapéuticos – realizados para intervenciones curativas - y ensayos de prevención- encarados para realizar intervenciones de diagnóstico precoz (prevención secundaria-tamizaje).**

Dentro de los **estudios experimentales** distinguimos:

- los ensayos clínicos controlados (los sujetos participantes están enfermos)
- los ensayos de campo (los sujetos son sanos), y
- los ensayos comunitarios (en los que la exposición se asigna a un conjunto de sujetos: ciudades, regiones).

En los **estudios observacionales**, el investigador utiliza los grupos de sujetos que de forma natural se generan en la sociedad: hay personas que fuman y personas que no fuman; o hay mujeres que reciben terapia hormonal sustitutiva y que no; o existen hombres con cáncer de pulmón y hombres sin cáncer de pulmón. La duda, la gran duda que siempre tendremos ante un estudio observacional, es si los grupos son comparables: ¿las características de las mujeres que tratadas con terapia hormonal sustitutiva son iguales a las no tratadas?

No existe una única clasificación de diseños epidemiológicos y, si bien diferentes autores presentan clasificaciones similares, puede encontrar diferencias sutiles. Por ejemplo, en la lectura que le proponemos a continuación se propone a los estudios ecológicos como analíticos, en lugar de descriptivos.



Por su parte, dentro de los **estudios observacionales** distinguimos:

- los estudios de cohorte (los grupos se forman en base a la presencia o ausencia de la exposición)
- los estudios de casos y controles (los grupos de sujetos se forman de acuerdo a la presencia o ausencia de la enfermedad)
- los estudios transversales analíticos (la exposición y el evento se miden en un mismo momento)

### Le recomendamos leer recortes del Capítulo 3:

"Tipos de estudios" del libro "Epidemiología Básica" de Beaglehole, Bonita y Kjellström (2003, reimpresión actualizada, OPS) que se encuentra en el anexo del módulo, lectura complementaria N 1. También lo encontrará en la en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Bibliografía ampliatoria del módulo de epidemiología.



## Retomando la actividad inicial



Una vez que finalizó la lectura de la unidad con las lecturas complementarias, le sugerimos que, recordando la lista de palabras de la actividad inicial:

- Mortalidad
- Supervivencia
- Esperanza de vida
- Tasa de mortalidad
- Tasa de mortalidad infantil
- Variables
- Estratificación
- Exposición
- Riesgo
- Intervenciones
- Determinantes
- Asociación
- Sesgo

1. Compare las definiciones iniciales con las actuales.

2. Identifique cuál(es) de la lista puede(n) ser considerado(s) indicador(es) cuantitativo(s)

Le comentamos que los términos listados fueron extraídos del punto 3 “Equidad en salud: realidad y prospectiva” de la Unidad 2 del Módulo 1 “Salud y Sociedad”. También puede encontrar otros términos relacionados con epidemiología como epidemia y reservorio, entre otros (le aconsejamos indagar sobre sus definiciones).

Vuelva a leer dicho texto y evalúe si ahora que conoce las definiciones correspondientes mejora la comprensión del artículo.



Si desea ampliar la información aquí presentada le sugerimos leer: Ortiz, Z., Esandi, ME., Bortman, M., Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud. Módulo 2: Tipos de estudios epidemiológicos. Programa Vigía-OPS-OMS. 2001. Encontrará esta información en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Bibliografía ampliatoria del módulo de epidemiología.

## Actividad de integración de la Unidad 2

1. Le proponemos que retome la actividad de integración de la Unidad 1. En dicha actividad identificó factores que describen la situación de salud de su comunidad. En base a ello:
  - a. Haga un listado de los problemas o factores identificados e intente realizar una lista ordenada según prioridades. Indique qué criterios utilizó para determinar las prioridades.
  - b. Elija uno de los primeros problemas de la lista e identifique un diseño epidemiológico que le permita analizarlo.
  - c. Si había identificado determinantes de salud: realice un plan de cómo podría descartar o fortalecer la hipótesis de que el factor se comporta como tal.
  - d. Si había sugerido intervenciones posibles para aquellos factores modificables: elija un diseño para realizar un trabajo que evalúe la efectividad de la intervención.
2. ¿Qué tipo de cambios o intervenciones cree Ud. que han modificado la situación de salud de la población asistida en los últimos años?





## Unidad 3

Metodología de la  
investigación y Epidemiología

# Introducción

En la Unidad anterior se han estudiado las medidas que utiliza frecuentemente la Epidemiología en sus distintos campos de acción. Las medidas de frecuencia y las de asociación resultan indispensables para el cumplimiento de las funciones epidemiológicas de monitoreo, diagnóstico, evaluación y predicción, con la finalidad de proveer información relevante para la planificación y la toma de decisiones en la atención sanitaria de la población. Asimismo se han descrito los diseños de investigación clásicos, dado que estas medidas no tendrían sentido si no estuvieran en relación a los mismos.

**En esta Unidad se estudiarán las características principales del pensamiento científico, la Epistemología o Filosofía de la Ciencia y la Metodología de la Investigación en relación con el desarrollo de los estudios epidemiológicos.**

Si bien no hay recetas que digan cómo investigar y a investigar se aprende haciéndolo, puede decirse que la “investigación es la transformación controlada o dirigida de una situación indeterminada en otra que es tan determinada en sus distinciones y relaciones constitutivas que convierte a los elementos de la situación original en un todo unificado”.

En esta Unidad se verán entonces las **etapas del proceso de investigación en Epidemiología**, sus lógicas, sus métodos, sus principales técnicas y modalidades de análisis e interpretación de los datos.

Esta sistematización a los fines explicativos no debería dejar de lado que la más importante actividad científica es la de formular preguntas y que siempre el método tendrá que ser pensado para cada problema en particular.

Einstein decía que para alcanzar nuevas preguntas, nuevas posibilidades y para considerar viejos problemas desde un nuevo ángulo -y así poder marcar nuevos avances en la ciencia- se requiere de creatividad e imaginación. En el mismo sentido, se propone para la Epidemiología la creatividad como tarea fundamental.

Sintéticamente, se propone que la Metodología de Investigación en Epidemiología:

- es el camino para construir conocimientos aplicando métodos y técnicas científicos, los que deben ser adquiridos por quienes se introduzcan en este campo
- debe aplicarse reflexiva, crítica y creativamente en función de cada problema a resolver

Durante el estudio de esta Unidad, así como en las anteriores, es posible encontrar

afirmaciones que den cuenta de un eje histórico, a partir del cual los modos de concebir la ciencia -y con ella a la epidemiología y, por tanto, también a la metodología- van cambiando según las épocas. Sin embargo, no puede denominarse proceso científico a cualquier tipo de construcción de conocimientos, dado que posee procedimientos que le son propios y están determinados.

En este marco se proponen los siguientes **núcleos problemáticos** para esta Unidad de estudio:

- ▶ **¿Cómo lograr que los procedimientos ya probados, es decir los que utiliza la ciencia, sean aplicados adecuadamente frente a los problemas que plantea el proceso social de salud, enfermedad y atención?**
- ▶ **¿Cómo incorporar actitudes propias del científico en las prácticas del profesional que trabaja en atención primaria de la salud sin convertir la metodología de investigación en cantidad de preceptos o normativas?**
- ▶ **¿Qué metodología(s) permite(n) evaluar las intervenciones y los servicios?**

### Objetivos específicos

Al finalizar esta Unidad, usted estará en condiciones de:

- Comprender los diferentes pasos que constituyen el proceso de investigación científica en Epidemiología.
- Conocer los métodos y técnicas y modos de análisis e interpretación de los datos que la disciplina utiliza frecuentemente en sus estudios descriptivos, analíticos, evaluativos y operativos.
- Formular preguntas, a partir de su práctica profesional local, que sean susceptibles de convertirse en problemas a ser abordados por el método científico de la Epidemiología.
- Aplicar la lógica del proceso científico re-pensando cualquier operación en función del caso específico.

## Actividad inicial

1. Le proponemos, para comenzar el estudio de esta Unidad, que recuerde la situación de emergencia vivida en la provincia de Santa Fe, a partir de las inundaciones que ocurrieron durante el año 2003.

Suponga ahora que quisiera Ud. conocer los problemas de “salud – enfermedad – atención” que plantea este cambio en el hábitat, producido por el desastre, en la población afectada.

- a. ¿Cómo analizaría y formularía Ud. este problema?
  - b. ¿Encuentra algún modo de discriminar/sectorizar las distintas partes del problema? Explicítelo.
  - c. ¿Puede establecer relaciones entre estos distintos sectores o partes del problema? ¿Qué tipo de relaciones?
2. Luego de este ejercicio de análisis, intente reconstruir el proceso que permita “conocer” - “explicar” las transformaciones operadas en los modos de vida y su incidencia en los problemas de “salud-enfermedad-atención”, a partir de haber efectuado las diferentes relaciones.

Tenga en cuenta que este trabajo de reconstrucción siempre estará vinculado a los objetivos que Ud. se proponga, es decir, a lo que quiera saber/conocer. Explicite su/s objetivo/s.



*Le sugerimos que registre cuidadosamente todas sus respuestas porque las volverá a utilizar en las siguientes actividades que se propone en esta Unidad de estudio.*

*De este modo Ud. podrá evaluar si los nuevos conocimientos que adquiera acerca de la Metodología de Investigación en Epidemiología le permiten completar sus respuestas.*



El diccionario la define como “conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas”; “conjunto sistematizado de conocimientos que constituyen una rama del saber humano”; “saber”. Cabe pensar que a través de la existencia de “saberes no científicos” se invalida esta última acepción.

Según Klimovsky<sup>1</sup> (1994), *ciencia* es el acopio de conocimiento que utilizamos para comprender el mundo y modificarlo.

Mario Bunge<sup>2</sup> (1984) define *ciencia* como un conjunto formado por un sistema de ideas y una actividad productora de nuevas ideas. El sistema de ideas se denomina *conocimiento científico* y la actividad *investigación científica*. Por lo tanto el conocimiento científico es el resultado de una actividad: la investigación.

La investigación científica es un proceso, y como tal, dinámico, cambiante y continuo. Como todo proceso está compuesto de una serie de etapas, las cuales se derivan unas de otras.

# 1. Ciencia, epistemología y metodología de la investigación

Es necesario efectuar algunas consideraciones preliminares acerca de lo que se entiende como “ciencia” e introducirnos en el proceso de investigación científica para establecer la **relación entre la epidemiología y la investigación**.

A la ciencia se la puede definir desde diferentes perspectivas.

Para que la investigación pueda ser considerada científica debe seguir pasos y cumplir ciertas reglas que constituyen el **método científico**. Sin embargo, en investigación, no existen modelos o formas de llevar a cabo un proceso universal ni que éste, a pesar de haber sido eficaz para otras investigaciones, pueda ser aplicado en forma permanente. Es por ello que las reglas no son inflexibles y que este proceso no es lineal, como si se tratara de un conjunto de pasos o etapas relacionadas en forma mecánica y secuencial. Cada investigación se realiza de acuerdo a criterios generales, que son ajustados por cada investigador y en relación al problema tratado (objeto de estudio).



Hablar de método científico es referirse al conjunto de normas (reglas o tácticas) que son más eficaces o eficientes para llevar a cabo una investigación científica.

La **investigación científica** requiere de fundamentos teóricos (base filosófica) lo cual es estudiado por la epistemología y una base metodológica que es estudiada por la metodología de la investigación. El metodólogo no pone en tela de juicio el conocimiento ya obtenido y aceptado por la comunidad científica. Su problema es la búsqueda de estrategias para incrementar el conocimiento.



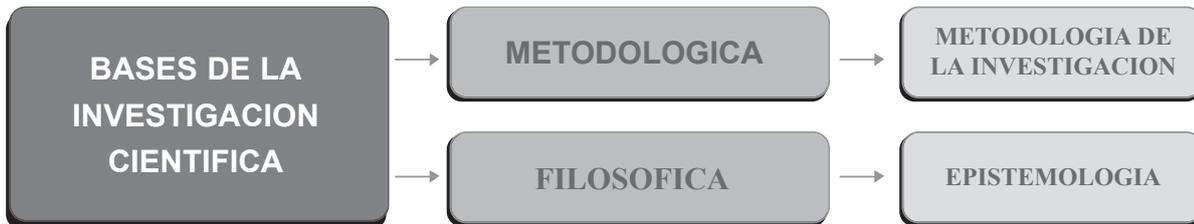
El método para cualquier disciplina significa un modo de razonamiento y el proceso de la investigación científica es un “proceso complejo y de carácter orgánico en el cual el desarrollo de cualquiera de sus partes está inmediatamente condicionado y es condicionante del desarrollo de las partes restantes”. Posee una amplia gama de sentidos; puede ser considerado como cierta operación que se realiza con el fin de garantizar el éxito de la producción de algo.

1. Klimovsky G: *Las desventuras del conocimiento científico*. Buenos Aires. A-Z Editora. 1994.

2. Bunge M: *Ciencia y Desarrollo*. Buenos Aires. Siglo Veinte. 1984.

La **Epistemología** es la que se plantea por qué debemos creer en aquello que afirman los científicos. Es una actividad crítica que se dirige a todo el campo de las ciencias.

Lo anterior se muestra en el siguiente esquema:



La **primera etapa de la Epistemología** lleva la influencia de una larga tradición que podríamos atribuir a **Comte**<sup>3</sup> (aunque sus antecedentes nos conducen mucho más atrás) y su idea de ciencia positiva: una ciencia básicamente empírica en la que los conocimientos avanzaban de acuerdo a un único método, el de las ciencias naturales.

El propósito de Comte estaba más ligado a producir una reforma social para la que resultaba necesario reformular el método del conocimiento. Es muy conocida su **ley de los tres estadios**: el teológico, el metafísico y el positivo.

No se trataría de meras etapas del conocimiento científico, sino de actitudes de la humanidad en su conjunto en los distintos períodos históricos. El estado de plena madurez y de progreso intelectual, obviamente, estaba vinculado con el último de los tres estadios. A la lucha contra el oscurantismo y la religión se sumaba entonces la batalla por eliminar todo vestigio de metafísica, con la finalidad de producir un tipo de investigación de los fenómenos centrada en la enunciación de relaciones. El ideal fisicalista hacía que se atendiera a las leyes dadas en la experiencia, tanto para los hechos físicos como para los sociales, espirituales y morales.

**Los rasgos más importantes del positivismo son la proscripción de toda metafísica y la exigencia rigurosa de atenerse a los hechos, a la realidad, en cualquier investigación. No hay más saber, en el estricto sentido de la palabra, que el científico y todo presunto conocimiento debe responder a la “normalidad metodológica”.**

El positivismo fue y es considerado como un “ideal” de lo objetivo, de la unidad, del progreso y sobre todo de la noción de verdad científica como un bien social.

Un aspecto importante es definir que los “hechos” son cosas o acontecimientos accesibles a la observación o son fenómenos u objetos de experiencia. Así **el saber positivo se centra en alcanzar las relaciones constantes que existen entre los fenómenos observados o leyes**. Otro aspecto importante del positivismo fue definir que el conocimiento no puede ser arbitrario; para ello propone la **precisión frente a la vaguedad**. Pero también entiende la existencia de lo relativo frente a lo absoluto.

3. Auguste Comte (1798-1857), fundador del positivismo, es quien ha dado a la Filosofía el nombre de positiva. El “positivismo” fue la base epistemológica dominante en la segunda mitad del siglo XIX (coincidente con el desarrollo de la teoría bacteriológica y la unicausalidad) y sus ramificaciones penetran en nuestra centuria y se extiende todavía, en numerosos sectores, hasta nuestros días.

Este término de **relatividad** permite, además, representar a todas las grandes épocas históricas, en que cada fase resulta de la precedente y prepara la siguiente según leyes invariantes.

En este marco **la investigación científica es aquella que deriva de un único método**. Así la define Kerlinger (1975), como *“una actividad sistemática, controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las presuntas relaciones entre fenómenos naturales”*.

Dice **“sistemática y controlada”** porque reconoce que debe utilizarse una disciplina constante para desarrollar una investigación científica y que los hechos no están librados a la casualidad.

Dice **“empírica”** queriendo señalar que se basa en fenómenos observables de la realidad.

Y **“crítica”** porque se juzga constantemente de manera objetiva minimizando los aspectos subjetivos y juicios de valores.



En esta perspectiva positivista la visión de ciencia implica, por lo general, reunir una gran cantidad de datos relativos a las variables relevantes para el problema planteado, estimar estadísticamente las frecuencias de eventos en una población de interés, efectuar comparaciones y correlaciones entre las variables, etc... Todo para arribar a leyes de regularidad que permitan explicar los hechos del pasado y en cierta forma predecir los eventos futuros.

A partir de la década del ‘70 la **sociología de la ciencia** se consolida como un área de especialización reconocida y plantea una división del trabajo con la filosofía de la ciencia. Por lo tanto se produce una ruptura, el sociólogo debe investigar el conocimiento científico del mismo modo que formula y desarrolla hipótesis para explicar los orígenes sociales de las ideologías políticas, por ejemplo, y procura entender sus investigaciones y los métodos de análisis.

De esta forma se pasa de tratar la **sociología de la ciencia** a la **sociología del conocimiento**.

La **sociología de la ciencia** se centra en la discusión sobre el postulado de la “verdad del producto” o de la “verdad científica”. Esta debe pensarse que reside en “particulares condiciones sociales de producción”, es decir que la verdad que circule dependerá de un estado determinado de la estructura y funcionamiento del campo científico. La meta sería comprender a la ciencia, entender su evolución, buscar sus orígenes, ahondar en sus crisis, denunciar su violencia de dominación con la naturaleza o los hombres, entre otras cuestiones.

Uno de los desafíos de la sociología de la ciencia fue la necesidad de repensar el positivismo como base epistemológica y analizar cuál es la relación entre el conocimiento científico / la investigación / y el contexto social.



El análisis de la historia contribuiría a explicar el nacimiento de una nueva teoría o el descrédito de las antiguas estableciendo nexos entre los procesos sociales y las innovaciones científicas. No es fácil determinar qué ha causado un cambio específico en la ciencia o en la cultura, qué hizo posible este descubrimiento, cómo apareció este concepto.

En las dos últimas décadas el estudio social de la ciencia ha señalado que las “revoluciones científicas” no pueden ser explicadas por la aparición de una teoría mejor, aparecen evidencias que van más allá de lo empírico. Por ello la ciencia, los procesos culturales y la subjetividad están socialmente construidos e interconectados.

## 2. El proceso de investigación

El proceso de la investigación es dinámico ya que existe un continuo ir y venir, pasando de lo teórico a lo empírico, del problema a las hipótesis y al marco teórico o de las estrategias al problema o de la selección del instrumento nuevamente se reflexiona en las hipótesis.

Se podrían enumerar como componentes de este proceso a:

- Planteamiento del problema.
- Estructuración del marco teórico.
- Definición de las hipótesis.
- Definición de los diseños o estrategias metodológicas. Aquí es importante definir la unidad de análisis (sujetos, fenómenos a estudiar), las variables o categorías (características pertenecientes a las unidades de análisis) y los valores (cada una de las variables tendrá una expresión numérica o discursiva).
- Recolección de información
- Análisis e interpretación de la información.
- Redacción del informe.
- Comunicación de los resultados.

## 2.1. Problema, hipótesis y objetivos



Plantear el problema y estructurar el marco teórico de la investigación son actividades fundamentales para poder considerar una investigación como un trabajo científico. Los métodos y técnicas de investigación por sí mismos no constituyen una actividad científica.

Suele cometerse el error de no otorgar la verdadera importancia a la búsqueda bibliográfica. Puede que encuentre que otro investigador ha trabajado ya en el problema y que ha desarrollado métodos o ha obtenido resultados que son de utilidad en la ejecución del propio proyecto.

Para delimitar el problema, puede ser útil realizarse una serie de preguntas, por ejemplo:

- ▶ ¿Cuáles son las áreas geográficas afectadas?
- ▶ ¿Cuáles son los grupos de población afectados por el problema?
- ▶ ¿Cuáles son los factores que comprenden el problema?
- ▶ ¿Cuál es el conocimiento actual sobre el problema y sus causas?
- ▶ ¿Existen propuestas para mejorar la situación? ¿Qué se ha propuesto? ¿Qué resultados se han obtenido?
- ▶ ¿Qué sigue siendo un interrogante?

Para poder responder cada pregunta se requiere de búsquedas bibliográficas y estudio del tema, lo que va generando nuevas preguntas que generan nuevas búsquedas de antecedentes (investigaciones previas de otros autores o propias), hasta llegar al interrogante que pueda ser un problema de investigación.

Las características del problema delimitado llevarán a redactar los objetivos donde explicará qué información busca y en quiénes la pretende aplicar.

Los objetivos del estudio le permitirán elegir la metodología para resolverlos.

## 2.2. Estrategias metodológicas

Es posible distinguir entre estrategia metodológica cuantitativa y cualitativa.



### Texto del Plan Federal

La estrategia de Atención Primaria de la Salud tiene como misión extender el sistema sanitario a la intimidad de los hogares permitiendo conocer la realidad social y sanitaria de la población, mejorando la comunicación del individuo con la medicina científica.

La primera se basa en el carácter de la medición<sup>4</sup> y en la necesidad de generalizar, es por ello que las unidades de análisis deben ser elegidas en forma aleatoria y poseer la característica de representación. Además deben poseer un número apropiado que debe calcularse a partir de fórmulas estadísticas que poseen software estadísticos o epidemiológicos (Epiinfo, Epidat, entre otros). El propósito de este tipo de investigación es cuantificar las variables elegidas para el estudio, por lo que los resultados siempre serán números.

En la segunda estrategia es posible pensar los hechos como una narración – discurso. Existe una relación diferente entre el investigador y el investigado. El objetivo de la investigación es fundamentalmente alcanzar la comprensión de los fenómenos para transformar una situación determinada. En ésta se enhebran las representaciones de los sujetos y sus dimensiones (general, particular y singular).

Para efectuar una investigación cualitativa se tienen diferentes criterios para la selección de las unidades de análisis, así como también se aplican distintas técnicas, especialmente la "entrevista" y la "observación". La entrevista es considerada como una comunicación social interpersonal con el fin de obtener respuestas "verbales". Esta entrevista debe estar guiada por los ejes de análisis o categorías previamente definidos. Debe ser abierta y flexible para brindar al entrevistado la oportunidad a que se exprese en sus consideraciones y captar sus representaciones alrededor del tema a tratar. El entrevistador debe grabar la entrevista o recomponer la misma por escrito durante o al finalizar la misma para que sea lo más fiel a las expresiones del entrevistado. El uso de la "observación", durante la entrevista, logra imprimir las expresiones o los silencios del informante o del grupo. Elementos que pueden ser claves al momento de la interpretación del discurso.

**Se puede utilizar una combinación de metodologías cuantitativas y cualitativas, el combinar los resultados de ambos tipos de datos es un proceso denominado "triangulación".**

Debe seleccionarse cuál es la técnica apropiada.

*Por ejemplo: si se desea conocer acerca de cuáles son los efectores al que concurre un individuo cuando está enfermo, para indagar acerca de esta problemática se puede requerir una encuesta. Si desea investigar cuáles son las actitudes de la población frente a determinado cartel o propaganda, la técnica a utilizar más conveniente puede ser la observación. Una vez que se tomó la decisión acerca de la técnica a efectuar se deben elaborar los instrumentos más idóneos de acuerdo a ella.*



*Sería conveniente que repasara las guías metodológicas del Módulo 1 "Salud y Sociedad" donde encontrará información de cómo realizar observaciones y entrevistas.*

4. La medición es asignar valores a una propiedad, objeto o comportamiento según una escala cualitativa (categorías) o cuantitativa (números).

## Adecuando modelos y técnicas



Retome la actividad inicial. En base a el o los problemas identificados para el ejemplo de la inundación, responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué modelos de investigación son más aptos para los problemas planteados? Justifique su respuesta.
2. ¿Qué estrategia le parece más adecuada? ¿Podría aplicarse una combinación de estrategias? ¿Por qué?

### 2.3. Recolección de la información

#### ¿Cómo recolectar información cuantitativa?

Para responder a este interrogante le proponemos que lea algunas secciones extraídas de: Ortiz, Z., Esandi, ME., Bortman, M., Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud. Módulo 3: Cuantificación de los problemas de salud. Programa Vigía-OPS-OMS. 2001.

---

### ¿QUÉ DATOS DEBEMOS RECOLECTAR PARA LA INVESTIGACIÓN?

Un dato<sup>5</sup> es el valor que adopta la variable. Los datos que recolectaremos para nuestra investigación dependen de las variables que escojamos.

#### “¿Qué es una variable?”

Si pensamos en los datos del ambiente que nos rodea, observaremos que casi todos los aspectos pueden considerarse variables, precisamente porque las personas y las condiciones ambientales varían. En los fenómenos de la salud y de la enfermedad es necesario investigar no sólo cómo varían (epidemiología descriptiva) sino también por qué varían (epidemiología analítica).

**Una variable puede ser definida como cualquier cualidad del organismo, grupo o situación capaz de adoptar valores diferentes en un mismo individuo o entre individuos.**

5. El concepto de "dato" es complejo. Según autores como Galtung, define epistemológicamente al dato como el compuesto por la Unidad de análisis, la variable, y el valor de la variable. Esto es el proceso que algunos plantean como la "matriz de Datos" en estas tres dimensiones. Otro autor que es Samaja agrega la cuarta dimensión que es el indicador. Por ello la pregunta podría ser: ¿Qué información debemos recolectar? en lugar de ¿Qué datos debemos recolectar?

Ya mencionamos que los datos que recolectamos en nuestra investigación dependen de las variables que seleccionamos y por otra parte, que casi todos los aspectos pueden considerarse variables.

### ¿Qué variables debemos seleccionar?

Las variables a estudiar se seleccionan sobre la base de su relevancia para los objetivos de la investigación. Para facilitar el proceso de identificación y selección de las variables nos será útil conocer los tipos de variables y sus diferentes formas de clasificación.

### Tipos de variables y formas de clasificación

Las variables pueden ser clasificadas utilizando diferentes criterios.

*Según la función que cumplan en la hipótesis*

- Variable dependiente
- Variables independientes
- Variables intervinientes (ver definición en el glosario del módulo)

*Según la pregunta que responden en el estudio*

- ¿Quiénes?: Variables de Persona
- ¿Cuándo?: Variables de Tiempo
- ¿Dónde?: Variables de Lugar

### *Variables dependientes y variables independientes*

Las distintas variables que se consideran en un estudio mantienen, en general, relaciones entre sí. Muy frecuentemente, un estudio se centra no sólo en las características en las cuales hay realmente interés, sino también en una o más características asociadas a ella.

*Por ejemplo, no sólo puede interesarnos investigar la ocurrencia de anemia ferropénica en la población infantil de una región determinada en un determinado período de tiempo, sino también los factores potencialmente causales de esta enfermedad.*

Denominamos variable dependiente a aquella variable que el investigador está interesado en comprender, explicar, mientras que las variables independientes son aquellas que utilizamos para explicar a la primera. Considerando una asociación entre variables del tipo “causa - efecto”, la o las causas serán variables independientes y el efecto será la variable dependiente.

En nuestro ejemplo, la variable dependiente sería la ocurrencia de la anemia ferropénica y las variables independientes, los factores que explicarían dicha ocurrencia de la enfermedad.

### ***Variables de persona, tiempo y lugar***

Los determinantes principales de los procesos de salud-enfermedad son: persona, lugar y tiempo. Sus atributos o características pueden ser factores o marcadores de riesgo que “determinan” la aparición de un evento, enfermedad o el estado de salud. Por eso cada vez que desarrollemos un plan de estudio, deberemos preguntarnos en quiénes, dónde y cuándo sucede el evento de salud o enfermedad.

Las variables que permiten responder concretamente a la pregunta “¿en quiénes sucede el evento?” son conocidas como variables de persona.

*Por ejemplo, al investigar una enfermedad podríamos estar interesados en establecer el sexo de las personas afectadas, su edad, profesión, ingresos, hábitos alimentarios, etc. Todas estas son características de las personas enfermas que permiten caracterizar mejor a quiénes afecta la enfermedad en cuestión.*

Las variables que permiten responder concretamente a la pregunta “¿cuándo sucede el evento?” son conocidas como variables de tiempo. Para medir el tiempo en el que ocurre un evento de salud existen diferentes formas:

*Por ejemplo, el tiempo de calendario es el que más a menudo se utiliza, como en los estudios anuales de mortalidad (del 1 de enero al 31 de diciembre del año en curso). Sin embargo, también podemos utilizar el tiempo cronológico si estamos interesados, por ejemplo, en el tiempo que transcurre entre la exposición y el daño como en el caso de las enfermedades infecciosas: ¿cuánto tiempo transcurre entre la exposición de un susceptible a un paciente con varicela y la aparición de enfermedad? O, por ejemplo, si queremos describir la presencia de un patrón cíclico en determinado evento, como en el caso de los accidentes de tránsito que acontecen con más frecuencia en horario nocturno y durante los fines de semana.*

Las variables que permiten responder concretamente a la pregunta “¿dónde sucede el evento?” son conocidas como variables de lugar.

*Por ejemplo, si quisiéramos investigar la ocurrencia de tuberculosis en una ciudad, será interesante determinar, entre otras cosas, las características rela-*

cionadas con el lugar en el que sucede el evento, como domicilio y/o zona de residencia de las personas afectadas.

### ***Variables universales***

La definición de las características relacionadas con las personas son de singular importancia para cualquier investigación epidemiológica. Existen dentro del grupo de variables de persona ciertas variables llamadas “universales” por la importancia que tienen en las investigaciones sobre grupos poblacionales, tanto que se sugiere considerar siempre la necesidad de su inclusión. Esto no significa que haya que incluirlas automáticamente, sino simplemente que es necesario valorar siempre la posibilidad de hacerlo. Estas variables universales son: edad, sexo, grupo étnico y cultural, ocupación, nivel socioeconómico y estado civil.

### **Definición de variables**

Al realizar una investigación epidemiológica, cualquiera sea el tipo de estudio, no sólo es importante identificar las variables que se toman en consideración, sino definir las con la mayor precisión posible. Debe diferenciarse lo que significa definir teóricamente una variable y lo que significa definirla operativamente, proceso que recibe el nombre de operacionalización de una variable. Operacionalizar una variable es simplemente definir la manera en que se observará y medirá cada variable del estudio y tiene un sentido práctico fundamental.

*Por ejemplo, podría definirse como desempleado: “cualquier persona que no trabaja y busca trabajo”. Esta es la definición teórica de la variable. Pero si a esta definición le agregamos “en los 6 meses previos al comienzo del estudio”, la convertimos en una definición de tipo operacional. Sin embargo, también podríamos haber definido desempleado como “cualquier persona sin empleo fijo en el último año”. La definición teórica de la variable no cambia (“desempleado”), pero la definición operacional es diferente de acuerdo a cómo se elija medir dicha variable.*

No todos pueden estar de acuerdo con la forma en que el investigador definió sus variables desde el punto de vista teórico u operacional. Sin embargo, comunicar con exactitud lo que dichos términos significan, permite que el estudio pueda ser reproducido por otros investigadores y comparar sus resultados. Si se desconociera la forma en que se definieron las variables, no se podría establecer si se está comparando lo mismo o cosas diferentes.



*Contar con definiciones operacionales de las variables hace que las mediciones sean reproducibles y, de este modo, si utiliza siempre las mismas definiciones podrá comparar sus resultados en diferentes tiempos o comparar sus datos con lo publicado (si utiliza la misma definición operacional que el artículo que está leyendo).*

## Trabajemos sobre un ejemplo



Para reconocer, en un caso concreto, las variables, sus definiciones operacionales y las relaciones entre variables dependientes e independientes, le proponemos que suponga que usted está interesado en conocer la *relación que existe entre la pobreza y el incumplimiento del tratamiento para la tuberculosis en los pacientes atendidos en su CAPS*.

Ahora, conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo definiría pobreza?
2. ¿Es una variable dependiente o independiente?
3. La pobreza ¿es un fenómeno uni o multi-dimensional?
4. ¿Dónde podría obtener una definición teórica de pobreza que sea ampliamente utilizada?
5. ¿Considera importante incluir la percepción de la gente pobre respecto de la pobreza para preparar la definición operativa de la misma? ¿Por qué?
6. Le transcribimos ahora la descripción de cómo mide la pobreza el INDEC<sup>6</sup>:

“El cálculo de los hogares y personas bajo la Línea de Pobreza (LP) se elabora en base a datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH). A partir de los ingresos de los hogares se establece si éstos tienen capacidad de satisfacer -por medio de la compra de bienes y servicios- un conjunto de necesidades alimentarias y no alimentarias consideradas esenciales. El procedimiento parte de utilizar una Canasta Básica de Alimentos (CBA) y ampliarla con la inclusión de bienes y servicios no alimentarios (vestimenta, transporte, educación, salud, etc.) con el fin de obtener el valor de la Canasta Básica Total (CBT). Sobre este punto, véase Composición de la CBA del adulto equivalente (mensual).

Para calcular la incidencia de la pobreza se analiza la proporción de hogares cuyo ingreso no supera el valor de la CBT; para el caso de la indigencia, la proporción cuyo ingreso no supera la CBA.

El procedimiento consiste en calcular los ingresos mensuales de cada uno de los hogares relevados a través de la EPH, y compararlos luego con la CBA y la CBT correspondientes a cada hogar, teniendo en cuenta su composición en términos de adultos equivalentes, es decir, considerando los valores “equivalentes”

6. Fuente: página web del INDEC:  
<http://www.indec.mecon.ar/>

de todos sus miembros. Para determinar el costo de la CBA y la CBT correspondientes a cada hogar, se utiliza una tabla de equivalencias (véase Tabla de necesidades energéticas y unidades consumidoras según sexo y edad) que permite calcular las unidades consumidoras en términos del adulto equivalente dentro de cada hogar. Este procedimiento y otros aspectos metodológicos de la medición de la pobreza y la indigencia se pueden consultar en el Anexo Metodológico de la información de prensa Incidencia de la Pobreza y de la Indigencia en los aglomerados urbanos, Octubre de 2001.

Aunque sólo es posible calcular la pobreza y la indigencia para mayo y octubre de cada año (meses en que se releva la EPH), el cálculo de la CBA y la CBT del adulto equivalente se realiza todos los meses en función de los precios que releva el Índice de Precios al Consumidor (IPC).”

Revise sus respuestas a las preguntas anteriores y conteste a las siguientes preguntas:

- La pobreza ¿es un fenómeno uni o multi-dimensional?
- La definición del INDEC: ¿toma todos los componentes de la pobreza que había pensado? ¿Qué elementos que considere fundamentales deja fuera?
- ¿Cómo mediría Ud. la pobreza para analizar el problema planteado al inicio de esta actividad?



*Cuando se decide un instrumento de medición para una variable se “reduce” la realidad en partes “medibles”. Durante ese proceso es posible que algunos aspectos no sean fáciles de medir y queden fuera del estudio. Eso no invalida la utilidad de un resultado pero siempre es conveniente analizar las definiciones e instrumentos que se utilizarán o se utilizaron para reconocer sus limitaciones.*

*Continuemos con la lectura:*

### **¿Cuántas variables deben considerarse en un estudio en particular?**

La única respuesta a esta pregunta es: “tantas como sean necesarias y tan pocas como sea posible”. No hay un número exacto de variables a considerar en una investigación. Sin embargo, es útil que recuerde que en principio suele seleccionarse una lista enorme de variables, a la que de a poco debemos acotar con sentido común y determinando la relevancia que podría tener la información aportada por cada variable seleccionada. Por otra parte, recuerde que siempre deberá también tener en cuenta la factibilidad para la recolección y el procesamiento de los datos en el momento de seleccionar las variables de su investigación.

### ¿Cómo se miden las variables?

Para poder “medir”, cuantificar o clasificar las variables que seleccionamos en nuestra investigación debemos tener en cuenta que existen diferentes escalas de medición.

Así por ejemplo, si estamos evaluando el sexo de las personas y su edad, rápidamente percibiremos que ambas variables son diferentes: mientras que la edad puede expresarse en números, el sexo sólo puede medirse en dos alternativas, masculino y femenino.

Se reconocen tres tipos de escalas de medición: nominal, ordinal y numérica.

#### *Escala nominal*

Se usa para la forma más simple de medición, cuando los datos se distinguen por un nombre que expresa una cualidad, categoría o atributo. Al utilizar este tipo de escala, simplemente se cuantifica la cantidad de datos que corresponden a cada una de las categorías de la variable.

*Un ejemplo es cuando se utiliza este tipo de escala para clasificar el grupo sanguíneo de las personas, cuyas categorías son A, B, AB y O. Al utilizar la escala nominal, lo que estamos haciendo es simplemente clasificar los individuos de acuerdo a cada uno de los grupos sanguíneos. La presencia o ausencia de enfermedad también puede ser medida con una escala de tipo nominal.*

Los datos valorados en esta escala se llaman observaciones cualitativas, categóricas o atributos. Si el número de categorías posibles es dos, la variable se dice **dicotómica o binaria** como es el caso del “sexo” (hombre o mujer).

#### *Escala ordinal*

Permite establecer una relación de “orden” entre los datos que pertenecen a distintas categorías. La escala ordinal permite clasificar los datos de acuerdo a su posición relativa con respecto a otros, en función de una variable determinada. A diferencia de la escala nominal, en la que sólo se clasifican los datos de acuerdo a las categorías de la variable, con la escala ordinal los datos se clasifican en categorías y se ordenan conforme a un determinado criterio.

*Por ejemplo, en la variable “nivel socioeconómico” puede distinguirse un orden entre las categorías: alto, intermedio o bajo. Los individuos con un nivel socioeconómico alto tienen características similares entre sí, pero tienen un nivel socioeconómico mayor que los otros dos grupos.*

Sin embargo, la medición ordinal no informa acerca de cuánto mayor es un

atributo con respecto a otro de otro nivel. Volviendo al ejemplo anterior, lo que no puede establecerse es “cuánto más” nivel socioeconómico tiene un individuo de nivel alto respecto a otro individuo de nivel intermedio u otro de nivel bajo.

### **Escala numérica** <sup>7</sup>

Las observaciones individuales realizadas con una escala numérica corresponden a cantidades numéricas, y provienen de mediciones o recuentos. Reciben el nombre de observaciones cuantitativas.

La escala numérica a su vez puede diferenciarse en:

**Discreta**, cuando los valores que se obtienen sólo pueden ser números enteros y se originan de recuentos. Por ejemplo: número de hijos de una persona; como se imaginará no pueden tenerse 2 hijos y medio, sino 2, 3, 4, etc.

**Continua**, cuando los valores que se obtienen provienen de mediciones y pueden adoptar un intervalo de valores continuo e ininterrumpido, restringido sólo por el grado de exactitud del instrumento de medición. Por ejemplo: el peso, la temperatura corporal son ejemplos de variables que pueden medirse con la escala numérica continua.

Como podrá observar, existen variables que sólo pueden medirse con una escala de tipo nominal, por ejemplo el sexo, mientras que existen otras variables que pueden medirse con cualquiera de las escalas mencionadas. Es muy importante tener en cuenta que la escala que utilicemos estará estrechamente ligada a la definición operacional dada a cada una de las variables de la investigación.

7. Algunos autores la denominan escala por intervalo y por razón. La escala por Intervalo: además de servir para clasificar y ordenar, permite conocer la distancia entre dos valores. Ej: temperatura: 38° es un grado más que 37°. Pero no se puede relacionar con respecto al 0. Ya que este último no es absoluto. Es decir 0° no es ausencia de medida. La escala por Razón: califica, ordena, reconoce la distancia entre puntos y a su vez se puede decir que 4 es el doble de 2 ya que el 0 es ausencia de medida. (Talla, edad, etc.).

## Trabajemos sobre un ejemplo

Le proponemos diferentes formas de medir incumplimiento (son sólo ejemplos que pueden no resultar adecuados para realizar una investigación real):

Ejemplo a. Se considerará incumplimiento si el individuo no inicia el tratamiento (no recibe ni siquiera una dosis). Valores posibles “Presencia de incumplimiento” y “Ausencia de incumplimiento”. Tiene 2 categorías de valores posibles: ¿Cuál es la escala?





*Piense que cuando se decide una definición o un instrumento de medición para una variable se decide también la escala de medición. Las variables no son nominales u ordinales sino que se miden en esa escala. Como se ve en el ejemplo, una misma variable puede medirse en cualquier escala cambiando la definición operacional o el instrumento. Generalmente la escala numérica clasifica mejor la variabilidad en los individuos que las nominales. Se trata de elegir la forma de medición que mejor se adapta al objetivo enunciado.*

Ejemplo b. Se registrará el incumplimiento anotando el número de dosis que omitió recibir. Por ejemplo: tenía que recibir 10 dosis de medicamentos y tomó 7, el incumplimiento será 3. Los valores posibles son números: ¿Cuál es la escala?

Ejemplo c. Se registrará incumplimiento en cuatro categorías: “Ausencia” cuando el paciente cumpla exactamente la indicación, “Incumplimiento menor” cuando falten menos del 30% de las dosis indicadas. “Incumplimiento moderado” cuando falten entre 30 y 60% de las dosis indicadas e “Incumplimiento mayor” cuando falten más del 60% de las dosis indicadas. ¿Cuál es la escala de medición?

Tal vez coincida con nosotros en que en el ejemplo (a) la escala es nominal dicotómica, en el ejemplo (b) la escala es numérica, en el ejemplo (c) la escala es ordinal.

Las escalas de medición tienen una cierta jerarquía, dado que una escala numérica brinda más información que una escala ordinal, y ésta más que una escala nominal. Es muy importante que al momento de definir operativamente sus variables y al procesar los datos obtenidos tenga en cuenta este concepto. Determinar el tipo de escala que se utilizará para la medición de la variable es de fundamental importancia, ya que los análisis estadísticos posteriores dependerán de la escala de medición utilizada para cada variable.

### ¿Dónde y cómo obtener los datos para la investigación?

¿Dónde recolectar la información?

Como mencionamos al inicio del módulo, los datos son los valores que adoptan las variables. Estos datos pueden existir o pueden ser provocados por el investigador. De acuerdo a esto, se reconocen dos tipos de fuentes de datos: **fuentes secundarias o documentales**, de las que obtendremos datos ya “existentes” y que son elaboradas por otras personas o instituciones con fines diferentes a los planteados para una determinada investigación. Como ejemplo pueden citarse los certificados de defunción, publicaciones del censo, registros personales, clínicos y de otros tipos.

**fuentes primarias o de recolección directa**, constituidas por el conjunto de datos obtenidos por medio de diferentes métodos “planeados y provocados por el mismo investigador de acuerdo a los fines de su estudio”. Como ejemplo pueden citarse los datos obtenidos por medio de observaciones, encuestas personales y encuestas auto administradas.

## Retomando la actividad inicial

A partir de lo leído, le proponemos que retome ahora las respuestas de la actividad inicial e identifique en el texto que Ud. ha producido todos los datos relevantes para el problema planteado y realice un listado. Luego responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Todos los datos deberían ser cuantitativos?
2. Si hubiera información cualitativa: ¿Cómo la recolectaría?
3. Para los datos cuantitativos:
  - a. Haga un listado de variables
  - b. ¿Cómo puede definirse cada una de ellas, teórica y operacionalmente?
  - c. ¿Qué escalas de medición se podrían utilizar?
  - d. ¿Qué tipo de fuentes de información pueden ser las más relevantes para recoger datos que colaboren a la explicación-comprensión del problema? ¿Por qué?
  - e. Si es que va a necesitar instrumentos para la recolección de datos, ¿qué instrumentos utilizaría? ¿Están disponibles? ¿Deberá construirlos? En ese caso, ¿cómo lo haría?



Puede encontrar más información sobre El concepto de variable en epidemiología en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>



## Diseño de un cuestionario

El cuestionario se elabora sobre la base de las variables que fueron seleccionadas. Cada pregunta o grupo de preguntas debe dirigirse a captar los correspondientes “valores” de la variable.

El vocabulario debe ser seleccionado, es decir buscando la claridad de las expresiones y su verdadera comprensión. Se debe evitar utilizar un vocabulario que el común de las personas o a quienes se dirija el cuestionario no comprendan.

Las preguntas pueden ser clasificadas como:

- Cerradas:** cuando se brindan las opciones de respuesta como: si y no, bueno, regular y malo, etc. Poseen la ventaja de ser fáciles de codificar mientras que la respuesta es limitada y sólo es una de las alternativas ofrecidas por el investigador.

*Ejemplo:*      **SI**                       **NO**

Cuando en este tipo de preguntas pueden seleccionarse más de una de las propuestas, la codificación es diferente dado que, en algunos casos, debería considerarse a cada respuesta como una variable.

*Por ejemplo: ¿Cuáles son, a su criterio, los elementos más importantes que posee el Centro de Salud X? Marque todas las que correspondan:*

- |  |                                    |                                    |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 su atención .....                          | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |
| 1 su ubicación .....                         | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |
| 1 su estructura .....                        | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |
| 1 su horario de atención .....               | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |
| 1 su eficacia .....                          | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |
| 1 la cordialidad del equipo de salud .....   | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |
| 1 la limpieza .....                          | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |
| 1 la diversidad de especialistas que posee . | <b>SI</b> <input type="checkbox"/> | <b>NO</b> <input type="checkbox"/> |

- Semicerradas:** se utilizan cuando no se está seguro si lo que se ofrece como alternativa son “todas”, cabe entonces dejar lugar para aquellas que se hallen poco frecuentes o no contempladas a priori. Se describen opciones.

Por ejemplo: ¿Cuál es su profesión? (marque sólo una)

- médico
- enfermero
- cientistas sociales
- otros (especificar).....

- **Abiertas:** en el caso de que se le permita al encuestado hablar sobre el tema. Son las más ricas en cuanto a su respuesta porque surgen de lo que el encuestado desea decir o ponderar en la entrevista, pero requieren un tratamiento más detallado y que el entrevistador refleje textualmente la respuesta del entrevistado, lo que implica mayor tiempo en la entrevista.

Ejemplo: ¿ en cuál/es situación/es Ud. se sintió mejor atendido?

Debe tenerse en cuenta que para construir el cuestionario deben existir, en lo posible, **preguntas control**. Es decir, para determinar si existe falsedad en alguna respuesta o asegurarse que el sentido de ésta sea correcta.

Por ejemplo:

Edad ..... Fecha de nacimiento ..... Fecha de encuesta .....

Podrá calcular la edad haciendo la diferencia de la fecha actual con la fecha de nacimiento.

A las preguntas control es posible colocarlas intercaladas con otros temas, permitiendo así una mejor calidad en las respuestas.

Además existen preguntas que pueden ser consecuencias de otras. En estos casos, el diseño del cuestionario debe ayudar a relacionarlas:

Por ejemplo:

¿Participa de actividades en la comunidad?    **SI**         **NO**



¿Cómo? .....

**Se deben evitar preguntas:**

- 1) que puedan interpretarse desde diferentes lugares.

*Ej.: ¿qué otra actividad realiza?, las respuestas pueden ser dentro del propio trabajo, cuando sale del ámbito laboral, las que son puramente recreativas, etc.*

que posean dos preguntas simultáneas.

*Ej.: En el ocio le gusta ¿leer o pintar?*

**SI**       **NO**

que induzcan las respuestas.

*Ej.: ¿los anticonceptivos son adecuados para controlar la natalidad?*

**SI**       **NO**

que molesten o incomoden a los informantes.

*Ej.: ¿es Ud. católico?*

**SI**       **NO**

La **modalidad de la “no respuesta”**: aunque estas expresiones pueden querer decir diferentes situaciones, la “no respuesta”, en determinadas oportunidades, puede considerarse también como una “forma de respuesta”. Es recomendable colocarla como una categoría de respuesta - no sabe/ no responde -.

Las **formas de administrar** un cuestionario pueden ser:

**autoadministrada**: que el entrevistado complete el formulario. El cuestionario puede enviarse por correo pero cabe pensar que responde sólo un 50 % de los entrevistados, aproximadamente.

**por encuestador**: cuando otra persona, que debe estar entrenada, lee el cuestionario y anota las respuestas. La entrevista puede realizarse por teléfono o cara a cara.

**La utilización de diferentes tipos de preguntas y formas de administración del cuestionario depende de la naturaleza del problema a tratar y el grupo al cual está dirigido.**

## 2.4. El análisis de los datos

Para conocer diferentes **formas de analizar datos cuantitativos**, lo invitamos a leer fragmentos de textos extraídos de: Ortiz, Z., Esandi, ME., Bortman, M., Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud. Módulo 3: Cuantificación de los problemas de salud. Programa Vigía-OPS-OMS. 2001.

La estrategia metodológica elegida va a determinar no sólo cómo y qué recolectar sino también cómo analizar los datos. Los datos cualitativos recolectados en una entrevista deberán analizarse intentando “comprender” la realidad. Los datos cuantitativos serán analizados de tal manera que los resultados se podrán resumir en números.



### ¿CÓMO PROCESAR LOS DATOS?

Una vez que se han recolectado los datos necesarios, es importante organizarlos o agruparlos de alguna manera. Con la ayuda de la Estadística, la presentación de estos datos en tablas o gráficos permite apreciarlos con mayor claridad. Las tablas aportan una descripción más detallada de los datos, y los gráficos permiten observar los patrones generales.

#### Presentación de datos en tablas

Para organizar los datos y presentarlos en forma de tabla lo primero que tenemos que hacer es agrupar a los individuos o unidades del estudio (personas, viviendas, enfermedades, etc.) según alguna de sus características.

La forma de agrupación dependerá de la escala que hayamos utilizado para medir la variable.

- Si la escala que utilizamos es nominal u ordinal deberemos agrupar los datos de acuerdo a las diferentes categorías de la variable.
- Si la escala que utilizamos es numérica (por intervalo o por razón) discreta, deberemos observar el rango de valores diferentes que adoptó esa variable. Si este rango es pequeño, entonces los datos se agruparán de acuerdo a cada uno de los valores de la variable. Pero si dicho rango de valores es muy amplio, entonces deberán construirse intervalos.

*Por ejemplo, si la variable es “número de consultas en un año” y el rango va desde individuos con 1 consulta a individuos con hasta 20 consultas en el año, convendrá establecer intervalos como:*

1. Individuos con 0-4 consultas al año
2. Individuos con 5-9 consultas al año
3. Individuos con 10-14 consultas al año
4. Individuos con más de 15 consultas al año

Este procedimiento es más apropiado que contar para cada valor de la variable el número de individuos que reunieron esa característica:

1. Individuos con 1 consulta al año
2. Individuos con 2 consultas al año...hasta llegar al último valor posible de la variable.

- Si la escala que utilizamos para medir la variable es numérica continua, siempre deben formarse intervalos o clases.

Una vez lograda la agrupación de los datos en diferentes categorías o intervalos, es posible su cuantificación. Este último paso es el que nos permite determinar la frecuencia de observaciones en cada categoría o intervalo de la variable y construir la Tabla de Distribución de Frecuencias en el primero de los casos y la Tabla de Frecuencias con Intervalos de Clases, en el segundo de los casos.

#### ***a) Tabla de distribución de frecuencias***

La tabla de distribución de frecuencias permite ordenar el número de individuos que pertenecen a cada categoría de la variable. La frecuencia de observaciones en cada categoría puede expresarse como una frecuencia absoluta (total de observaciones en una determinada categoría) o como una frecuencia relativa (proporción o porcentaje en que un atributo o cualidad se manifiesta dentro de una determinada categoría).

## Trabajemos sobre un ejemplo



Tomemos, por ejemplo, una población de 500 personas, que estudiaremos en función de la variable “gravedad de la enfermedad”.

Si decimos que del total de la población (500), 200 personas están enfermas, estamos definiendo la frecuencia absoluta de enfermos ( $f = 200$ ).

La frecuencia relativa puede expresarse como una proporción o como porcentaje,

en ambos casos estaremos diciendo lo mismo de maneras diferentes.

- 1 Como proporción: dividiendo el número de casos por el total de los casos examinados. En nuestro ejemplo sería  $200/500 = 0,4$  de los sujetos están enfermos.
- 1 Como porcentaje: multiplicando este número por 100,  $0,4 \times 100 = 40\%$  de los sujetos están enfermos

Si de las 200 personas enfermas 50 están graves, podremos elegir dos alternativas diferentes para calcular la frecuencia relativa (fr) de casos graves:

- Frecuencia relativa de casos graves en relación al total de individuos estudiados: Dividir la cantidad de casos graves (50) por el total de la población examinada (500), en cuyo caso la frecuencia relativa es igual a 0,1 (proporción) o 10% (porcentaje).<sup>8</sup>
- Frecuencia relativa de casos graves en relación al total de individuos enfermos: Dividir el número de enfermos graves (50) por el total de personas enfermas (200), en cuyo caso la frecuencia relativa es 0,25 (proporción) o 25% (porcentaje).

La variable “gravedad de la enfermedad” puede agruparse en las categorías “enfermos graves”, “enfermos moderados” y “enfermos leves”. Los datos correspondientes pueden presentarse en una tabla de distribución de frecuencia.

Distribución de enfermos según gravedad de enfermedad (n = 200)

| “GRAVEDAD DE LA ENFERMEDAD” | FRECUENCIA ABSOLUTA | PROPORCIÓN  | PORCENTAJE  |
|-----------------------------|---------------------|-------------|-------------|
| Enfermos leves              | 50                  | 0,25        | 25%         |
| Enfermos moderados          | 100                 | 0,50        | 50%         |
| Enfermos graves             | 50                  | 0,25        | 25%         |
| <b>TOTAL</b>                | <b>200</b>          | <b>1,00</b> | <b>100%</b> |

Consigna de trabajo:

Le proponemos que retomando el ejemplo sobre la relación que existe entre la pobreza y el incumplimiento del tratamiento para la tuberculosis en su lugar habitual de trabajo, prepare una tabla de distribución de frecuencias para la variable incumplimiento. Suponga que se encuestaron a 120 personas y que la clasificación final para incumplimiento fue la siguiente: “Ausente” en 64 individuos, “Menor” en 18, “Moderado” en 14 y “Mayor” en 4.

8. Algunos autores consideran que el porcentaje no debe considerarse frecuencia relativa porque ésta es una probabilidad y las probabilidades varían de “0 a 1” como la proporción.

Por otra parte, es muy importante tener en cuenta ciertos aspectos **al trabajar con porcentajes** :

- Cuando exprese la frecuencia de observaciones en forma de porcentaje, siempre informe el dato del numerador y el denominador con el que está trabajando. La ventaja de los porcentajes es que permiten comparar grupos de diferentes tamaños con una única medida. La desventaja es que puede perderse perspectiva si sólo se informan los porcentajes.

*Por ejemplo, decir que el tratamiento fue eficaz en 20% de los pacientes tratados, puede ser cierto tanto para 1 paciente entre 5 tratados, como para 1000 pacientes entre 5000 tratados.*

- El porcentaje suele expresarse junto con el denominador o número total de la muestra encerrado por paréntesis: 20 % (5000).
- Cada vez que lea porcentajes, verifique los numeradores y denominadores y recalculé cada porcentaje. Un problema característico con los porcentajes ocurre cuando éstos se expresan no para el total de la población sino para una muestra de la misma.

*Por ejemplo, “de cada 1000 hombres con enfermedad cardiovascular, 800 (80%) tuvieron colesterol alto; de estos 800, 250 (31%) fueron sedentarios”. El 31% es 250/800, no 250/1000.*

- No es conveniente utilizar porcentajes cuando el denominador es un número muy pequeño (Denominadores menores a 20). Especialmente con muestras pequeñas, los porcentajes pueden ser muy confusos, porque su magnitud puede ser mucho mayor que el número que representa.

*Por ejemplo: Supongamos un informe efectuado sobre la evolución de 3 pacientes “En ese estudio, 33% de los pacientes (1 paciente) sobrevivió, 33 % (1 paciente) murió y del tercer paciente se perdieron los datos”. El uso de porcentajes en casos como este lleva a confusión y no sirve para simplificar la presentación de los datos.*

Otra forma de expresar la frecuencia de observaciones con respecto a una variable determinada, es utilizando la **“frecuencia acumulada”**. La frecuencia acumulada es el número o porcentaje de observaciones para un valor dado de la variable más todos los valores menores.

## Trabajemos sobre un ejemplo

En un estudio se realizó una encuesta a 120 pacientes con tuberculosis y se determinó el “número de consultas requeridas hasta hacer el diagnóstico”. Los datos fueron volcados en la tabla que se presenta a continuación:

**Cuadro. Número de consultas realizadas hasta el diagnóstico de tuberculosis en 120 pacientes.**

| NÚMEROS DE CONSULTAS HASTA EL DIAGNÓSTICO | Nº DE INDIVIDUOS | PORCENTAJE   | FRECUENCIA ACUMULADA PORCENTUAL |
|---|------------------|--------------|---------------------------------|
| 1   | 22               | 18,4         | 18,4                            |
| 2   | 39               | 32,5         | 50,9                            |
| 3   | 31               | 25,8         | 76,7                            |
| 4   | 16               | 13,4         | 90,1                            |
| 5   | 8                | 6,6          | 96,7                            |
| 6   | 3                | 2,5          | 99,2                            |
| 7   | 1                | 0,8          | 100,0                           |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>120</b>       | <b>100,0</b> |                                 |

Si quisiéramos establecer cuántos de los 120 pacientes encuestados referían haber concurrido 2 veces o menos hasta que se les realizó el diagnóstico, sabríamos por la frecuencia acumulada porcentual presentada en la tabla, que fue el 50.9% .

1. Le proponemos que revise la tabla de distribución de frecuencias que planificó anteriormente para la variable incumplimiento del tratamiento tomando como valores posibles “ausente”, “menor”, “moderado” y “mayor”; agregue la columna de frecuencia acumulada porcentual o porcentaje acumulado.
2. Si mantuvo el orden de las categorías como se presentaron: ausente, menor, moderado y mayor, intente contestar la siguiente pregunta:

► ¿Cuántos individuos tuvieron incumplimiento mayor o moderado?

Se dará cuenta que al rehacer la tabla con el orden inverso: mayor, moderado, menor y ausente, podrá contestar automáticamente la pregunta anterior.





No existe una única forma de presentar los datos, se elige aquella que se adapta al tipo de variable y que representa mejor el resultado que se requiere destacar.

Vimos cómo se construye una tabla de distribución de frecuencias, veamos ahora cómo elaborar una tabla de frecuencias con intervalos de clase.

### *b) Tabla de frecuencias con intervalos de clase*

Cuando la variable cuyos datos pretendemos organizar fue medida con una escala numérica continua, o con una escala numérica discreta pero con un rango amplio de valores, deben construirse intervalos y presentar esta información en una tabla de frecuencias con intervalos.

## Trabajemos sobre un ejemplo



En el estudio en que realizó la encuesta a 120 pacientes con tuberculosis, recolectó los datos de edad de los pacientes. Los valores posibles eran “años” que se trata de una escala numérica. Los datos se agruparon en intervalos para facilitar su interpretación y fueron volcados en la tabla que se presenta a continuación:

**Cuadro.** Descripción de muestra de 120 pacientes con tuberculosis según grupos de edad.

| EDAD         | Nº DE INDIVIDUOS | PORCENTAJE | FRECUENCIA ACUMULADA PORCENTUAL |
|--------------|------------------|------------|---------------------------------|
| 16 a 20 años | 12               | 10         | 10                              |
| 21 a 25 años | 26               | 21,7       | 31,7                            |
| 26 a 30 años | 21               | 17,5       | 49,2                            |
| 31 a 35 años | 33               | 27,5       | 76,7                            |
| 36 a 40 años | 17               | 14,2       | 90,9                            |
| 41 a 45 años | 11               | 9,1        | 100                             |
| <b>TOTAL</b> | <b>120</b>       | <b>100</b> |                                 |

Los extremos de los intervalos son llamados límites, distinguiéndose el límite inferior de cada intervalo (16, 21, 26..... en nuestro ejemplo) y el límite superior (20, 25, 30.....). La diferencia entre el límite superior y el límite inferior se denomina amplitud del intervalo.

Con la agrupación de los datos en intervalos se gana en comodidad pero se pierde información, ya que una vez agrupados, todos los datos pertenecientes a un intervalo serán identificados para el análisis posterior con un punto medio o marca de clase de ese intervalo. Para calcular dichas marcas de clase se realiza la siguiente fórmula:

$$\text{Marca de clase del intervalo} = \frac{\text{límite superior} + \text{límite inferior}}{2}$$

#### Consigna de trabajo:

Retomando nuestro ejemplo, ¿cuál sería la marca de clase para el primer intervalo?

Podrá comparar su respuesta con la nuestra:

$$\text{Marca de clase} = (20 + 16)/2 = 18.$$

El número de intervalos recomendable es aquel que permita presentar los datos de manera resumida sin enmascarar la información esencial. La utilización de demasiados intervalos difiere poco de la tabulación original de los datos, y un número demasiado reducido puede enmascarar información esencial.

- En lo posible, construir intervalos de igual amplitud, esto en general es útil si los datos tienen distribución normal, como por ejemplo en el caso de dosaje de albúmina en mujeres mayores de 50 años. Si esto no es así conviene presentar los datos divididos por *centilos*, *cuartilos*, etc. es decir presentando los datos de acuerdo a su dispersión y no a los valores que asume.
- Los intervalos construidos deben ser mutuamente excluyentes, esto es: si se desea dividir las edades de los individuos participantes en un estudio en intervalos de 10 años, obtendremos lo siguiente:

Grupo a- 0 a 9 años

Grupo b- 10 a 19 años

Grupo c- 20 a 29 años

De este modo se evita la mala clasificación de los sujetos; así, una persona con

19 años 11 meses y 25 días ingresará en el grupo B

- Para determinar los intervalos es recomendable:
  1. Identificar el valor máximo y el valor mínimo de la variable
  2. Determinar la diferencia entre estos dos valores (rango)
  3. Dividir esta diferencia por el número de intervalos que se desea obtener para identificar así la amplitud de cada intervalo

### **Presentación de datos en gráficos**

En ocasiones, preferirá representar gráficamente sus datos con el objeto de obtener una rápida impresión visual del conjunto. Para ello podrá utilizar diferentes tipos de gráficos, pero lo que nunca debe olvidar son las siguientes premisas:

- El gráfico debe ser sencillo y explicarse por sí mismo.
- No intente graficar “todos” los datos que tiene en un solo gráfico; por el contrario, es preferible que no contenga demasiada información y su lectura sea fácil.
- Utilice un diseño atractivo, pero sin deformar los hechos que está describiendo.
- Seleccione el gráfico más apropiado de acuerdo al tipo de variable y la escala de medición utilizada para medirla.

El tipo de gráfico está condicionado por el tipo de escala utilizada para medir la variable que desea graficar.

#### ***a) Gráfico de Sectores Circulares***

Consiste en un círculo dividido en sectores con áreas proporcionales a la frecuencia con que se presenta cada categoría.

¿Qué tipo de datos suelen presentarse de esta manera?

Habitualmente se utiliza este tipo de gráfico para presentar datos que se miden con una **escala nominal**, pero también puede utilizarse para variables ordinales o numéricas discretas con un rango pequeño de valores.

¿Qué errores puede cometer cuando utilice este tipo de gráfico para presentar sus datos?

- Representar una variable formada por múltiples categorías con una baja fre-

cuencia de observaciones por categoría; en estos casos resulta más conveniente agruparlas y así facilitar su comprensión.

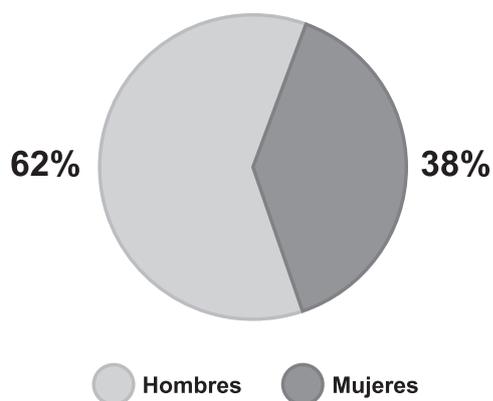
Al igual que en el caso de los porcentajes, omitir el número total de individuos estudiados ( $n$ ). Este valor es muy importante porque la interpretación del gráfico es muy diferente de acuerdo al tamaño de la población cuyos datos se están representando. En este sentido, por ejemplo, no es lo mismo un área correspondiente a un 20% de un gráfico circular que representa los datos de una población formada por 10 personas que la de una formada por 1000.

## Trabajemos sobre un ejemplo

En el estudio en que realizó la encuesta a 120 pacientes con tuberculosis, recolectó los datos de sexo de los encuestados y observó que 74 eran masculinos. La variable está medida en escala nominal dicotómica.

El gráfico de sectores circulares correspondiente se vería de la siguiente manera:

**Distribución por sexo en pacientes encuestados con diagnóstico de tuberculosis ( $n=120$ )**



Consigna de trabajo:

Construya ahora un gráfico de sectores circulares para la variable “Pobreza” sabiendo que de los 120 encuestados hubo 49 clasificados como pobres.



Veamos otro tipo de gráfico.

### ***b) Gráfico de Barras***

Este tipo de gráficos se construye dibujando barras o rectángulos en los cuales la longitud indica la magnitud o la frecuencia de cada categoría de la variable.

*¿Qué tipo de datos suelen presentarse de esta manera?*

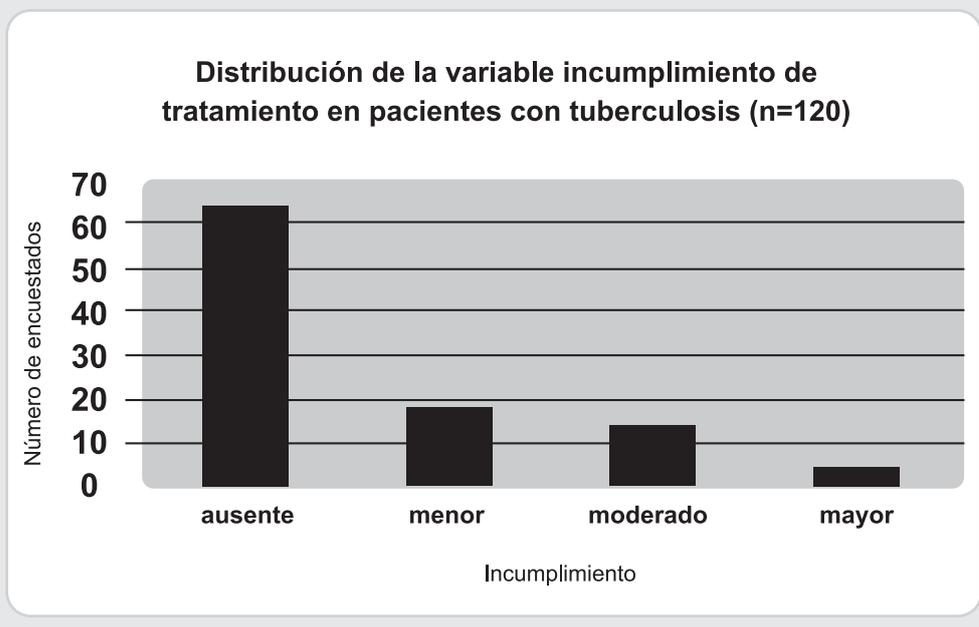
Se utiliza para representar la distribución de frecuencias de variables en escala nominal, así como para variables en escala ordinal y numérica discreta cuando el rango de valores de la variable es reducido. En el eje horizontal se indican los valores de la variable y en el vertical sus correspondientes frecuencias.

## Trabajemos sobre un ejemplo



Retomemos el ejemplo: se encuestaron a 120 personas y la clasificación final para incumplimiento fue la siguiente: “ausente” en 64 individuos, “menor” en 18, “moderado” en 14 y “mayor” en 4. La variable está medida en escala ordinal.

El gráfico de barras correspondiente sería:



**Consigna de trabajo:**

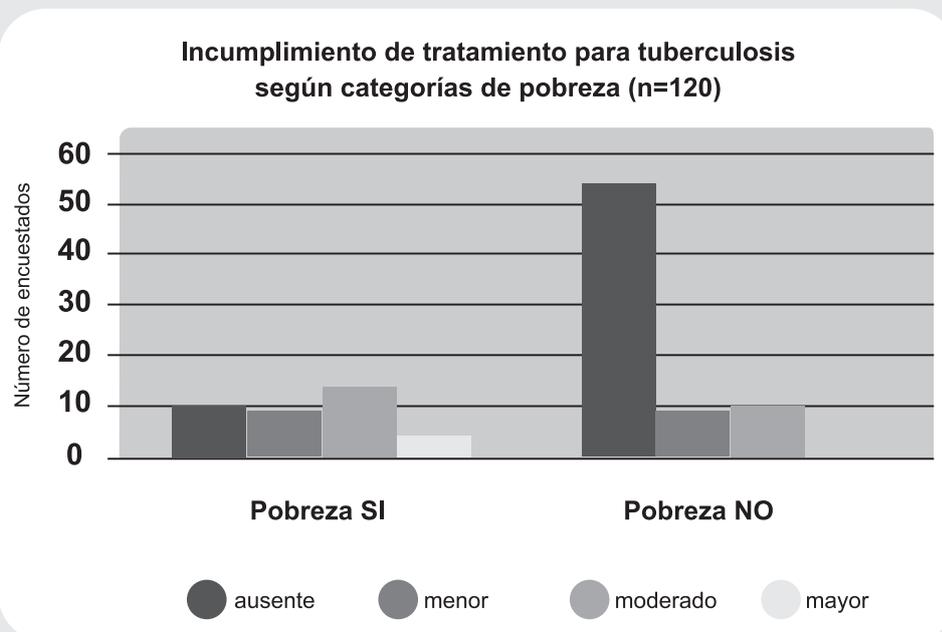
Imagine ahora que tiene datos de la variable número de hijos (escala numérica discreta) de los 120 encuestados. Los datos correspondientes son los siguientes: Ningún hijo: 61 encuestados, 1 hijo: 19, 2 hijos: 10, 3 hijos: 7, 4 hijos: 2 y 5 hijos: 1.

Realice el gráfico de barras correspondiente.

Ahora combinemos las variables acorde al problema planteado inicialmente: relación que existe entre la pobreza y el incumplimiento del tratamiento para la tuberculosis. Los datos combinados se resumen en la siguiente tabla:

| INCUMPLIMIENTO | POBREZA SÍ | POBREZA NO |
|----------------|------------|------------|
| ausente        | 10         | 54         |
| menor          | 9          | 9          |
| moderado       | 14         | 10         |
| mayor          | 4          | 0          |

Le proponemos un gráfico que presente esta información:

**Consigna de trabajo:**

Con estos datos: ¿parece haber relación entre pobreza e incumplimiento del tratamiento? Discúptalo con su grupo de pares.

Como pueden observar, el gráfico de barras es muy útil para comparar no sólo la distribución de frecuencias de las diferentes categorías de una variable, sino también la distribución de acuerdo a más de una variable.

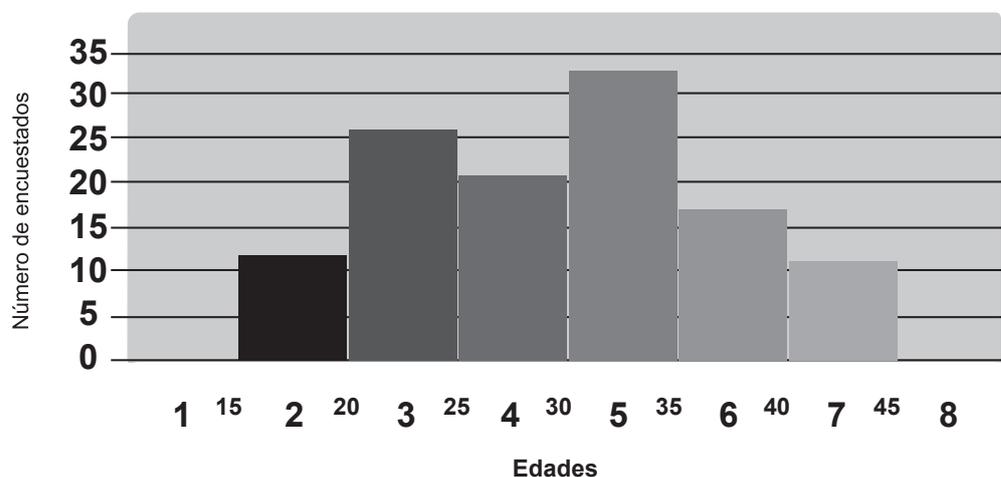
**c) Histograma**

Los histogramas se utilizan para representar una distribución de frecuencias de una variable medida con una escala numérica continua (por intervalo o por razón). Es una representación gráfica análoga al gráfico de barras. Se puede decir que el histograma es un conjunto de rectángulos contiguos levantados sobre los intervalos de la variable y cuya altura es proporcional a la frecuencia. A diferencia del gráfico de barras, la información que un histograma comunica es del área de las barras que lo constituyen, y ya no sólo de su altura. Por ello, si la amplitud de los intervalos no varía, las áreas son proporcionales a las alturas y las frecuencias están representadas tanto por las alturas como por las áreas. Si los intervalos fueran de diferente amplitud, la altura de las barras deberán modificarse para conservar el área correcta.

*Veamos un ejemplo*

Retomemos el ejemplo: se encuestaron a 120 personas y la distribución de edades (medida en escala numérica continua) que se presentó anteriormente se grafica de la siguiente manera:

**Histograma de edades en pacientes con tuberculosis (n=120)**



**Toda vez que construya un histograma de frecuencia, tenga en cuenta que éstos se utilizan para representar la frecuencia de variables medidas con la escala numérica continua y que en este caso la frecuencia de cada intervalo está representada por el área de la barra, no por su altura.**

#### *d) Polígono de Frecuencias*

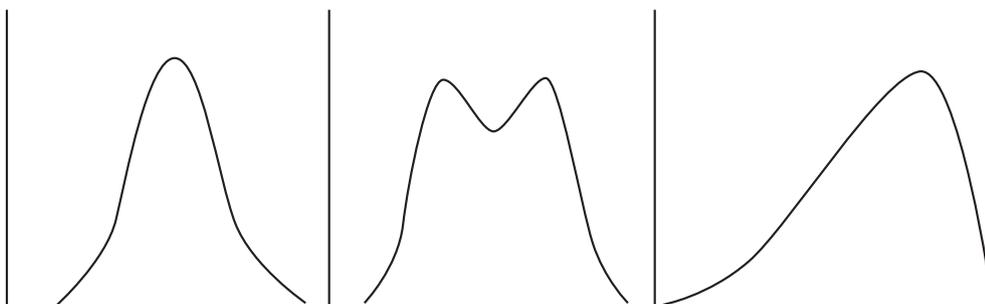
Se utilizan para representar una distribución de frecuencias en los mismos casos en que se utiliza el histograma, pero en la mayoría de las veces a fin de comparar dos o más distribuciones en una misma gráfica. Se construyen uniendo los puntos medios de las bases superiores de los rectángulos del histograma con segmentos rectilíneos. Se debe continuar la línea hasta las marcas de clase de intervalos hipotéticos anterior al primero y posterior al último, de modo que el área encerrada por el polígono sea igual al área encerrada por el histograma.

El polígono de frecuencias permite determinar la forma de una distribución de valores numéricos. Estas formas pueden ser de tipos muy variados. Se describen dos aspectos de estas curvas: su simetría y su modalidad.

Se dice que una distribución es **simétrica** si al plegarla sobre sí misma sus dos mitades se superponen aproximadamente. Las distribuciones **asimétricas** se describen también como sesgadas.

Una distribución **unimodal** es aquella que sólo presenta un pico o punto alto, en tanto que una distribución **polimodal** tiene dos o más picos; si tiene dos recibe el nombre de **bimodal**.

Observe las siguientes curvas y describa tanto su simetría como su modalidad:  
La primer curva es simétrica, unimodal, con distribución gaussiana o normal.



La segunda curva es también simétrica pero tiene dos “picos” o modas, o sea es bimodal.

La tercera es una curva asimétrica desviada hacia la izquierda (el desvío de la curva se señala hacia el lugar donde está la “cola”).

### **Las medidas de resumen**

Las medidas que utilizaremos según las variables que estemos trabajando, son las mencionadas en la figura 2 y pueden clasificarse en:

- medidas de frecuencia: razón, proporción (o porcentajes) y tasas,
- medidas de tendencia central (media, mediana y moda)
- medidas de dispersión (rango, rango intercuartílico, desvío estándar) y
- medidas de orden (centiles, cuartiles).

Sin embargo, es necesario que también sepa reconocer las diferencias conceptuales entre cada una de las medidas mencionadas.

En caso de que la variable sea numérica (por intervalo o por razón), deberá utilizar alguna o varias de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda), de dispersión (rango, rango intercuartílico, desvío estándar y varianza) y/o de orden (percentiles y cuartiles). La medida de tendencia central asociada a la de dispersión permite “describir y resumir” el comportamiento de la misma.

En caso de que se trate de una variable nominal, puede utilizar, en ocasiones, como medida de tendencia central la moda, pero es conveniente que en estos casos resuma sus datos calculando medidas de frecuencia como razones, proporciones o porcentajes y/o tasas. En caso de que la variable sea ordinal, pueden utilizar en ocasiones la moda y la mediana entre las medidas de centralización para poder describirla, pero más conveniente es el uso de razones, proporciones o porcentajes y/o tasas.

## 3. Métodos de investigación en epidemiología

Clásicamente, la epidemiología utiliza tres métodos de investigación:

- Epidemiología descriptiva
- Epidemiología analítica observacional
- Epidemiología analítica experimental

### 3.1. Epidemiología descriptiva

Su función es describir cómo se distribuye una enfermedad o evento en cierta población, en un lugar y durante un período de tiempo determinado.

La estrategia descriptiva tiene por objetivo observar, describir e interpretar minuciosamente un hecho o fenómeno tal como es. Un ejemplo de indagación descriptiva a nivel individual es la historia clínica que se efectúa a un paciente, obteniendo información desde su nacimiento hasta el momento de la consulta.

La epidemiología descriptiva considera qué población o subgrupos desarrollan la enfermedad o lo hacen con más frecuencia (persona), cómo la frecuencia de ésta varía a lo largo del tiempo y /o en poblaciones con diferentes características (tiempo), en qué localización geográfica es más o menos frecuente dicha enfermedad (lugar).



Las variables de **persona** son la edad, ocupación, sexo, grupos étnicos, susceptibilidad genética (aspectos genéticos, antígenos de histocompatibilidad, HLA, etc.), estado fisiológico, clase social, historia familiar, estado civil, representaciones, prácticas sociales, etc.

Algunos autores, en lugar de describir a las personas, introducen el concepto de “sujeto”. Los sujetos transforman y a su vez son transformados por los procesos de investigación. Por ejemplo si se le pregunta a un sujeto ¿cuál es su fuente de agua para beber? Cuando éste realiza su respuesta también piensa que existen otras fuentes, que pueden ser de diferente calidad, se preguntará si la de él será buena, etc.

La variable clase social, atribuida a los sujetos, puede ser analizada desde diversas perspectivas tales como inserción en la estructura productiva, nivel de instrucción, ingresos, vivienda (su construcción, su pertenencia, número de cuartos, etc.). Así

como también se puede indagar la categoría “inequidad” o “género”, que no significa sólo clasificar a un individuo por su sexo sino como una categoría relacional con el otro. Se puede tomar como unidad a las familias, definiendo como “familia” al grupo que vive bajo el mismo techo, compartiendo las mismas conductas alimenticias y educacionales. Puede tener importancia el orden del nacimiento, la inestabilidad familiar, etc.

Cuando se analiza el **lugar**, interesa el área geográfica, la ciudad, o aspectos relacionados al micro-ambiente como el acceso al abastecimiento de agua potable, de red cloacal, obtención de alimentos, etc. La distribución espacial de las enfermedades puede ser atribuida a factores demográficos, genéticos, ambientales o socio culturales. En un principio estos factores eran de naturaleza biológica o natural (clima, vegetación, latitud, topografía, etc.), luego se definieron otros como la contaminación ambiental y factores físicos como la cantidad de radiación. Se incorporan las relaciones sociales comprendiendo entonces al proceso de organización y las necesidades económicas. La primera aproximación de “espacio” en Epidemiología, fue realizada por Pavlovsky (parasitólogo ruso) alrededor de 1930. En este concepto se relacionaba al espacio como un escenario donde circulaba un agente infeccioso. Este escenario era “natural” o modificado por la acción humana. La modificación del espacio o del paisaje determinaba alteraciones ecológicas que influían en la circulación del agente. En la actualidad, se vuelve a pensar en esta categoría, especialmente en las enfermedades emergentes y re-emergentes, y algunos autores sugieren el concepto de “geografía” que se la define como una ciencia de la tierra, de la naturaleza, de la mineralogía, etc. El **espacio geográfico** surge, entonces, como un sistema de relaciones, algunas determinadas a partir del espacio físico (clima, vegetación, topografía) otras provenientes de las sociedades humanas responsables por la organización del espacio (densidad demográfica, la organización social y económica), fijada en una dimensión histórica que llamamos de civilización.

En relación al **tiempo** interesa conocer si determinada enfermedad ha acaecido en un tiempo limitado (corto) o describir si existen ritmos o ciclos anuales (estacionales, cada 3 o 5 años, (seculares) etc. Lo temporal puede ser remitido también a patrones estacionales, endémicos o epidémicos, que pueden contribuir al esclarecimiento de mecanismos responsables de la generación de casos de enfermedades. También en la actualidad es posible analizar el tiempo no solamente en forma cronológica sino atravesado por la historia, es decir efectuar una periodicidad diferente.

Es importante establecer además relaciones entre el lugar y el tiempo a fin de describir el patrón de enfermedad en su **expresión témporo-espacial**. Establecer este nexo entre eventos es un análisis esencial para la investigación de procesos tan dinámicos como las enfermedades infecciosas, aunque el mayor énfasis en este término se sugiere en el estudio de las enfermedades crónicas.

**La estrategia descriptiva posibilita resumir, en forma sistemática, los datos básicos de salud y las principales causas de la enfermedad o muerte y, además:**

- **permite efectuar una valoración de las tendencias en salud**
- **proporciona la base para planificar, prestar y valorar servicios de salud.**
- **identifica problemas que van a ser estudiados por una estrategia analítica.**

Es importante destacar que esta estrategia no se limita a una simple recolección de datos, sino que supone además un elemento interpretativo del significado e importancia de lo que se describe. Con frecuencia se interpreta que esta estrategia posee un nivel bajo de abstracción haciendo notar su importancia menor, pero se comete un gran error en el sentido de que permite que surjan preguntas que pueden ser respondidas a través de la estrategia analítica.

Algunos autores señalan, como una característica de esta estrategia, que carece de hipótesis. Otros autores afirman que cualquier proceso de investigación está dirigido o guiado por una hipótesis implícita o explícita. A pesar de las discrepancias, existe consenso en que la estrategia descriptiva es “generadora de hipótesis” por excelencia.

### 3.2. Epidemiología analítica observacional

La o las hipótesis identificadas pueden ser analizadas para fortalecerlas o rechazarlas con el uso de diferentes técnicas.

La labor en epidemiología no termina con la descripción del fenómeno sino que es necesario analizar sus causas–determinaciones. El conocimiento en un sentido positivista tiene su eje en la búsqueda de estas causas, así la estrategia analítica tiene por objetivo demostrar la relación existente entre la enfermedad o condiciones de salud–enfermedad y factores supuestamente causales. Tiene una tendencia a explicar por qué la enfermedad ocurre en esas personas o por qué ciertas personas hacen uso de determinados servicios de salud o si puede la incidencia de una enfermedad decaer con la introducción de ciertas medidas preventivas, etc.

**Los estudios analíticos observacionales analizan, en diferentes grupos, la relación existente entre la ocurrencia de una enfermedad o evento, por un lado, y la exposición a determinados factores de protección o de riesgo, por el otro. En los estudios analíticos se comparan al menos dos grupos: ingresando por el factor de riesgo los grupos serían “expuestos y no expuestos”; ingresando por evento, los grupos serían “con la enfermedad y sin la enfermedad”.**

### 3.3. Epidemiología analítica experimental

Este método también examina hipótesis pero lo hace de un modo más “estricto” aún. Es analítica porque también utiliza grupos de comparación pero, en este caso, el

investigador no sólo observa y analiza los datos sino que *interviene* activamente en el manejo y control del evento, especificando las condiciones del estudio, seleccionando los grupos de tratamiento, la naturaleza de las intervenciones, el manejo de los pacientes durante el seguimiento, etc. En cierto sentido “controla” el proceso de la investigación e introduce modificaciones necesarias para su realización.



Puede encontrar más información sobre Diseños epidemiológicos en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

## 4. Estudios evaluativos

Algunos autores distinguen entre las **actividades de evaluación en general y la investigación evaluativa en particular.**

- La primera (actividades de evaluación en general) se refiere a cuando se genera información sobre las operaciones o sobre los efectos que ha producido un programa o una política.
- En cambio la investigación evaluativa ocurre cuando se aplican los procedimientos y métodos de la llamada “investigación científica” para la evaluación de los programas, tanto de los objetivos como de los responsables de su aplicación, de los procesos y de los efectos de los mismos.

**Existirían dos enfoques metodológicos para ser aplicados en la investigación evaluativa, ellos son el método experimental y el de control y difieren en la forma en que se controla la influencia de las variables. El objetivo de estos métodos es hallar los efectos entre las variables.**

Abramson (1984) distingue dos tipos de **estudios: de revisión y de ensayo.**

- A los estudios de revisión los plantea con el objetivo de “revisar” un programa o servicio y está guiado por el interés de observar el bienestar de pacientes específicos de la comunidad o de la población en relación a la incorporación de un

determinado programa (de inmunizaciones, por ejemplo), o servicio.

El ensayo se efectúa para obtener conocimientos generalizables que pueden ser aplicados en otros marcos (evaluar un tipo de cuidado de salud, por ejemplo).

## 5. La investigación operativa

La investigación operativa ofrece un método sistemático para la solución de problemas. En este tipo de investigación se emplea un plan de análisis bien definido para seleccionar las alternativas óptimas, en lugar de utilizar el costoso proceso de prueba y error.

En primer término, se define y analiza un problema operativo específico. Se desarrollan soluciones alternativas y éstas se evalúan con el fin de identificar las más apropiadas y factibles.

Posteriormente se formulan recomendaciones para poner a prueba -y en algunos casos aplicar directamente- la(s) solución(es) óptima(s).

El proceso de solución de problemas se divide en tres etapas:

1. Análisis sistemático del problema operativo
2. Aplicación de los métodos analíticos más apropiados, con el objeto de identificar la(s) solución(es) óptima(s) para dicho problema
3. Validación de la(s) solución(es).



### Investigación operativa

La investigación operativa consiste en la aplicación de métodos analíticos, destinados a ayudar a quien toma decisiones para escoger entre diferentes cursos de acción disponibles para el logro de objetivos específicos<sup>9</sup>.

Aunque la investigación operativa aún no ha sido utilizada ampliamente como un mecanismo analítico y de toma de decisiones con el objeto de perfeccionar los servicios de salud en los países en desarrollo, puede aplicarse para examinar diversos tópicos relacionados con la **provisión de servicios de atención primaria de salud**.

Por ejemplo, las investigaciones operativas pueden utilizarse en la planificación del empleo de trabajadores comunitarios de salud o para examinar las ventajas y las desventajas de distintos esquemas de financiación de los servicios a nivel de la comunidad. Asimismo, puede emplearse para determinar el método óptimo de organización de uno o más elementos de un programa de trabajadores comunitarios de salud, como

9. Blumenfeld S: Una metodología general aplicada a la atención primaria de la salud. PRICOR. Proyecto de investigaciones operativas en atención primaria de la salud. Center for Human Services.

su relación con la comunidad, su selección, la definición de sus actividades, etc. Las técnicas de investigación operativa también pueden aplicarse para contribuir a diseñar nuevos sistemas e identificar medios para mejorar los existentes.



Encontrará una Guía metodológica sobre el proceso de la investigación operativa en el anexo del módulo basado en “Una metodología General aplicada a la atención primaria de la salud”. PRICOR. Proyecto de investigaciones operativas en atención primaria de la salud. Center for Human Services. Autor: Blumenfeld, S. Esta guía estará también publicada en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Bibliografía ampliatoria del módulo de epidemiología.

### Actividad de integración de la Unidad 3



- a. Como actividad de integración de la Unidad 3, le proponemos que retome el informe que elaboró durante las actividades del módulo 1 “Salud y Sociedad” sobre los determinantes de salud y la caracterización del barrio. Luego:
- b. Revise cómo registró datos sobre infraestructura básica, tipos de vivienda, grupos familiares, saneamiento, trabajo, escolarización, alimentación, seguridad social.

¿Qué unidad de observación utilizó en cada caso?



*Es importante que clasifique la unidad de observación que definió en sus registros. Por ejemplo, es posible que cuando registró datos de escolarización y trabajo las unidades de observación fueran los individuos. Cuando registró tipos de viviendas, saneamiento, o es posible que la unidad de observación fuera la familia. Cuando registró el acceso a servicio de cloacas es posible que la unidad fuera el barrio completo. Es importante analizar los diferentes niveles de análisis de un problema: nivel barrio, nivel familia, nivel individual. Recuerde que relacionar dos o más variables son datos grupales que caracterizan a los estudios ecológicos.*

- c. ¿Modificaría algunas de las actividades previas en función de los nuevos conocimientos adquiridos? ¿Cambiaría las definiciones utilizadas? ¿Agregaría o eliminaría variables? Justifique su respuesta.
- d. Tomando como base lo aprendido en esa actividad y leyendo bibliografía sobre el o los temas: escriba las preguntas posibles que lo ayuden a plantear uno o varios posibles problemas de investigación.
- e. Realice una lista de problemas ordenada según orden de prioridad.
- f. Elija una de las primeras preguntas de la lista de problemas que realizó en el punto d: Discrimine o sectorice las partes del problema y establezca distintos tipos de relaciones.

¿Qué modelos de investigación son más aptos para el problema? Justifique su respuesta

Si el modelo es cualitativo:

- ▶ ¿Qué técnicas de recolección de datos elegiría?
- ▶ ¿Cómo registraría la información?

Si el modelo es cuantitativo:

- Liste todas las variables que pueda hallar en el texto que produjo.
- Defina cada una de ellas teórica y operacionalmente.
- Establezca las escalas de medición más adecuadas para cada variable.
- Elija la fuente de información más adecuada para los datos.
- En caso de ser necesario, construya un instrumento para la recolección de datos. Elija el modo más conveniente de administrarlo.
- Realice un plan básico de cómo va a presentar los resultados de su trabajo (puede elegir tablas o gráficos posibles para sus datos).



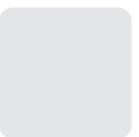
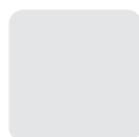
*Le recordamos algunos criterios básicos para priorizar problemas: frecuencia (el de mayor incidencia o prevalencia), gravedad (el que tiene mayor impacto en mortalidad o secuelas), tendencia (el que está aumentando su frecuencia en el tiempo), vulnerabilidad (el más fácil de modificar).*



## Unidad 4



De la causalidad a  
la determinación



# Introducción

El recorrido histórico de las distintas concepciones de la Epidemiología nos ha mostrado una etapa temprana en la que fue caracterizada como la ciencia de las epidemias. Las enfermedades de naturaleza infectocontagiosas eran las de mayor magnitud en la época y se acentuaban entonces aspectos individuales y modelos unicastalistas.

Este modelo fue cambiando a través del tiempo, no sólo porque se produjo un mayor conocimiento acerca de las enfermedades transmisibles sino porque se comenzaron a cuestionar los enfoques teóricos y metodológicos de la disciplina. Estos cambios ocurrían paralelamente a otros que se daban sobre las concepciones respecto del proceso social y cultural de la salud y la enfermedad. De este modo el estudio de **las causas de enfermedad fue dejando lugar al estudio de los determinantes de enfermedad y de salud.**

En esta Unidad retomaremos con mayor profundidad estos cambios y sus implicancias en los aspectos epistemológicos, teóricos y metodológicos, así como en la práctica profesional de los agentes del sistema de salud.

En este marco se puntualizan los siguientes **núcleos problemáticos**:

- ▶ **¿Qué modelos explicativos subyacen en el interior de los equipos de salud?**
- ▶ **¿En qué medida los cambios discursivos implican cambios en las prácticas sanitarias concretas?**

El peso que las antiguas tradiciones filosóficas tienen en nuestra cultura produce efectos difíciles de modificar y algo así sucede con la cultura positivista que -si bien está cuestionada por los más importantes y actuales filósofos de la ciencia- permanece internalizada en los sujetos sociales y, por lo tanto, puede evidenciarse en las prácticas profesionales y científicas de los distintos actores sociales del sistema de salud.

## Objetivos específicos

Esperamos que luego de la lectura del material se encuentre en condiciones de:

- Conocer las diferencias entre los modelos unicastalistas, multicastalistas y el concepto de determinación.
- Reflexionar sobre el proceso de salud y enfermedad según sus distintos modelos explicativos o comprensivos.

Analizar las relaciones entre condiciones de vida y procesos de salud-enfermedad-atención a partir de modelos vinculados a la causa y otros vinculados a las determinaciones.

- Comprender aspectos filosóficos y epistemológicos que subyacen a las transformaciones de los enfoques epidemiológicos.

## Actividad Inicial



Cuando aparece una enfermedad nueva, por lo general existe una urgente necesidad de identificar la fuente, la causa o los determinantes del problema. Con frecuencia, la identificación de factores ambientales u ocupacionales demanda la evaluación de personas expuestas, valorar el riesgo de la enfermedad, etc., para recomendar el control y las medidas de prevención que la población acepte.

Le proponemos que lea atentamente los siguientes párrafos que se han extraído del libro *Epidemiología Básica* de Beaglehole, Bonita y Kjellström, publicado por la Organización Panamericana de la Salud en 2003. Se trata de una selección tomada de un apartado denominado “Logros de la epidemiología”:

### INTOXICACIÓN POR METILMERCURIO

Si ya en la Edad Media se sabía que el mercurio es una sustancia peligrosa, en época reciente este metal se ha convertido en símbolo de los peligros de la contaminación ambiental. En los años cincuenta una fábrica de Minamata, Japón, vertía compuestos de mercurio por sus cañerías a una pequeña bahía. El metilmercurio se acumuló en los peces, que provocaron así envenenamientos graves de las personas que los comían (WHO, 1990a).

La epidemiología desempeñó un papel crucial en la identificación de la causa y en el control de la que fue una de las primeras epidemias conocidas de enfermedades causadas por contaminación ambiental. Los casos iniciales fueron diagnosticados como meningitis infecciosa. Sin embargo, se observó que los 121 pacientes residían en su mayor parte cerca de la bahía de Minamata. Una encuesta sobre las personas que habían padecido la enfermedad y las que no la habían presentado mostró que casi las únicas víctimas eran

miembros de familias que se dedicaban sobre todo a la pesca. Las personas que visitaban a esas familias y quienes siendo de las familias de pescadores comían poco pescado no sufrían la enfermedad. Se llegó a la conclusión de que había algo en el pescado que intoxicaba a los pacientes y que la enfermedad no era transmisible ni de origen genético.

Este fue el primer brote conocido de envenenamiento por metilmercurio en el que intervenía el pescado y fue preciso dedicar varios años a la investigación antes de que se pudiera identificar su causa exacta. La enfermedad de Minamata se ha convertido en una de las enfermedades ambientales mejor conocidas. En otra zona de Japón se produjo un segundo brote en los años sesenta. En otros países se han observado intoxicaciones menos graves por metilmercurio en el pescado (WHO, 1990a).

A partir de la lectura le solicitamos que realice un informe en el que determine, según su entender:

1. ¿Qué tipo de explicación se propone respecto de esta enfermedad?
2. ¿Cómo se ha llegado a comprenderla?
3. ¿Qué instrumentos han utilizado los investigadores?
4. ¿Encuentra Ud. una única causa que la explique?
5. Le proponemos ahora que describa una de las enfermedades más frecuentes que encuentra en la población de la comunidad que asiste a su Centro de Salud y que responda las mismas cuatro preguntas:
  - a. ¿Cómo puede explicarse la frecuencia de esa enfermedad?
  - b. ¿De qué modo se arribó a su comprensión?
  - c. ¿Se ha utilizado algún instrumento para obtener esa información?  
¿Cuál/es?
  - d. ¿Puede ser explicada por una única causa?



*Le sugerimos que escriba este informe pues le será de utilidad para establecer relaciones con las siguientes actividades.*

# 1. El concepto de causalidad

Desde que la filosofía utiliza el concepto de “causa” se refiere a la producción de algo (el efecto) en función de ciertas normas. La causa explicaría entonces el motivo por el que se ha producido cierto efecto.



La causalidad es uno de los principios fundamentales del pensamiento científico, en cuanto tiene por objeto identificar las causas primarias de los acontecimientos naturales.

En este sentido, dice Martínez Navarro<sup>1</sup>: “la búsqueda de las causas productoras de enfermedades es el objetivo fundamental de la epidemiología”.

Es decir que la cuestión a considerar en la Epidemiología es la **conceptualización u operacionalización metodológica de la causalidad**.

Identificar las causas, entonces, es una de las formas en que el pensamiento científico aborda la explicación de los fundamentos que originan la aparición de los fenómenos.

**Una “causa” sería un agente eficaz, cuyo análisis garantizaría un mayor conocimiento del fenómeno estudiado. Esto significa la posibilidad de intervención sobre las causas antes de que ocurran los hechos.**

La primera operación lógica, para pensar la causalidad, es la de establecer **diferencias entre la causa y el efecto**.

**Es decir, si llamamos C a la causa y E al efecto, éstos deben ser diferentes (C ≠ E) y además se deberá asumir el principio de la identidad: la causa debe ser diferente de la no causa (C ≠ C) e igualmente el efecto debe ser diferente al no efecto (E ≠ E).**

Otro punto a destacar es tomar en cuenta el “nexo”: la reunión del antecedente “causa” con el consecuente “efecto”.

Este nexo es un lazo, relación, conexión, vínculo entre los eventos. El nexo causal es pensado como una conexión lineal, no compleja, unívoca y dimensionable.

Matemáticamente la ocurrencia del E es función de la causa o sea:

$$E = f(C)$$

1. Martínez Navarro J.F. La causalidad en Epidemiología. Rev. San. Hig. Púb 56:1139, 1982.

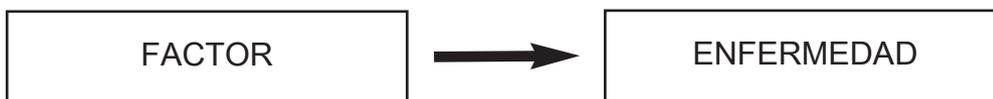
La aplicación de los métodos epidemiológicos permite estudiar la asociación que existe entre un factor de exposición y la enfermedad. Reflexionar acerca de los factores de exposición es remitirse a los factores ambientales – en general – que pueden provenir de alimentos, de factores climáticos, radiaciones, factores químicos, etc.

*Por ejemplo: Se pueden realizar estudios denominados “experimentales” con animales para observar si determinados factores son cancerígenos, pero muchas veces se ha constatado que no todos los factores afectan por igual a los animales y a los humanos. Cabe destacar que estos estudios, en general, se producen desde una mirada “clínica” (con un nivel de análisis individual).*

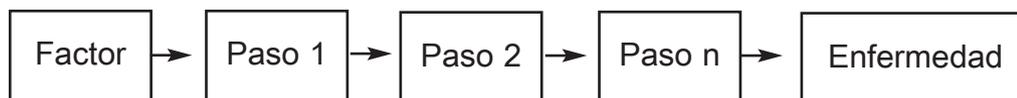
Es posible cambiar de nivel de observación y relacionar las tasas de incidencia de cáncer de mama de diferentes países con el consumo promedio por habitante de dietas con alto contenido de grasas (nivel de análisis ecológico). Pero estos estudios tienen la limitación de que la comprobación no puede ser adjudicada a los individuos.

Ahora bien, al analizar estas asociaciones surgen preguntas como ¿Esta asociación es verdadera o falsa? Generalmente sólo es posible contestarla a la luz del “diseño” o de la mirada de la “metodología del estudio” aplicado.

Las relaciones causales pueden ser directas o indirectas. En las primeras, el factor “directamente” causa la enfermedad sin ningún paso intermedio:



mientras que en las indirectas son necesarios pasos intermedios:



## 2. Epistemología y causalidad

Para interpretar los diferentes modelos propuestos para el estudio de las causas es necesario conocer básicamente el marco epistemológico en el que fueron formulados.

Hay diversas nociones acerca de la causalidad que pueden rastrearse desde los presocráticos en adelante, pero es indudable que ésta ha ocupado un lugar relevante en el conocimiento científico, especialmente en estudios de tipo observacional y experimental, característicos de las ciencias naturales.



*Nuevamente, para entender las herramientas epidemiológicas, es necesario comprender sus orígenes y su proceso histórico. Le aconsejamos revisar nuevamente la unidad de metodología de la investigación y epidemiología, específicamente donde se desarrolla epistemología.*

Identificar las causas, una de las formas en que el pensamiento científico aborda la explicación de la aparición de los fenómenos, es producto de lo que podría considerarse el **discurso de la modernidad**.



Llamamos modernidad al producto de las dos grandes revoluciones europeas: la Francesa (revolución ideológica y política) y la Industrial (económica). En la medida en que un Nuevo Orden desplazó al Antiguo Régimen de la Edad Media y con ello la unidad de saber (constituida por la religión, la filosofía y la ciencia) perdió vigencia.

Hacia **1930**, la epistemología o filosofía de la ciencia fue la forma predominante que adoptó la filosofía y, de este modo, la racionalidad científica -que mucho antes había ganado la batalla contra el oscurantismo y la religión- se convirtió en el discurso más prestigioso para producir conocimientos.

El discurso científico (positivista) fue cobrando hegemonía hasta hacerse dominante en el siglo pasado.

Repasemos los rasgos más importantes del **positivismo**:

- La proscripción de toda metafísica.<sup>2</sup>
- La exigencia rigurosa de atenerse a los hechos.

2. Diccionario de la Real Academia Española (www.rae.es) 1. f. Parte de la filosofía que trata del ser en cuanto tal, y de sus propiedades, principios y causas primeras. 2. f. Modo de discurrir con demasiada sutileza en cualquier materia.

- Los “hechos” son cosas o acontecimientos accesibles a la observación o son fenómenos u objetos de experiencia.
- Todo presunto conocimiento debe responder a la “normalidad metodológica”(un único método).
- Propone la precisión frente a la vaguedad: el conocimiento no puede ser arbitrario.
- Fue y es considerado como un “ideal” de lo objetivo, de la unidad, del progreso.
- La verdad científica considerada como un bien social.
- No hay más saber que el científico.

Así el saber positivo se centra en alcanzar las relaciones constantes que existen entre los fenómenos observados o **leyes**.

En este marco positivista, los enfoques mecanicistas, las explicaciones causalistas y todo aquello que pueda considerarse observable y manifiesto son concepciones aceptadas de acuerdo a criterios de científicidad.

El positivismo “está incorporado” en la cultura y, si usted presta atención, puede reconocerlo cuando percibe que se prioriza la neutralidad, cuando la idea de subjetividad es considerada anticientífica, aun cuando el objeto que se estudie esté inserto en el campo de las ciencias sociales.

El discurso de la epistemología fue cambiando en la medida en que el siglo XX fue transcurriendo, sin embargo estos cambios no pueden ser atribuidos de modo exclusivo a razones científicas. Es factible encontrar que cambios en el orden socio-político-económico tienen consecuencias sobre el discurso científico.

Se hizo indispensable integrar otras formas de determinación que contemplen los procesos de diferentes esferas de la realidad permitiendo incorporar elementos de marcos epistemológicos diferentes del positivismo, que se adaptan mejor para el estudio de determinantes sociales y culturales de la salud.

El surgimiento de lo “social” en la explicación de la enfermedad, que ya había estado presente en los análisis de la disminución de la mortalidad y morbilidad que ocurrieron en ciertos grupos sociales europeos con la acción del Estado sobre la dinámica de la población, toma un nuevo protagonismo. Enrique Nájera (1988) propone utilizar una obra teatral como metáfora de manera de comprender el concepto de **red de causalidad**.

Por ejemplo: en algunas obras, un actor es el personaje principal y lleva el desarrollo de toda la obra -pensando en un agente causal-; mientras que en otras existen nume-

rosos actores con papeles igualmente importantes y se requiere de todos para que la obra cumpla con el objetivo. Esta última situación sería comparable a pensar la causalidad en términos de una **red o trama** complicada.

Debe señalarse que **los aspectos transformadores demoran mucho más que los re-productivos en instalarse en las comunidades**; el antiguo concepto de resistencia al cambio puede hoy ser comprendido con claridad. Por lo tanto, a pesar de estos cambios, no ha sucedido lo mismo con la concepción de ciencia que poseen los científicos, los profesionales y la comunidad en general.



*Es el propósito para esta Unidad de estudio invitar a los alumnos para que puedan reflexionar sobre el tipo de concepción –consciente o inconsciente– que posean acerca de la causa, la causalidad y la ciencia en general.*

*En la tarea cotidiana del trabajador de atención primaria de la salud estos conceptos seguramente se ponen en juego en las modalidades utilizadas para valorar la situación epidemiológica de su comunidad.*

## Sobre el concepto y estrategias en epidemiología



Le proponemos leer el siguiente párrafo extraído del libro *Concepto y estrategias en epidemiología. El pensamiento causal en las ciencias de la salud* de Mervyn Susser. Conceptos y Estrategias en epidemiología. El pensamiento causal en las ciencias de la salud. Biblioteca de la salud. México.1991.

...“Las primeras obras disponibles sobre epidemiología se encuentran entre los escritos de Hipócrates. En el libro *Sobre las aguas, aires y lugares*, el autor especula sobre las relaciones entre las enfermedades y el ambiente físico del clima, aguas, suelos y vientos dominantes. Este libro hace una descripción de las enfermedades (entre las cuales reconocemos el paludismo) relacionadas con las aguas estancadas en pantanos y lagos. El autor deduce luego la naturaleza de la relación entre la enfermedad y el agua. He aquí un pasaje<sup>3</sup>:

Las aguas quietas, pantanosas y estancadas son, por fuerza, en el verano, calientes, gordas y fétidas, *porque* no fluyen, pero, como las alimenta el agua de lluvia, siempre nueva, y las calienta el sol, son, *necesariamente*, de mal color, nocivas y productoras de bilis; en invierno, son heladas, frías y turbias a causa de la nieve y los hielos, de suerte que *ocasionan*, con gran facilidad, flema y ronqueras. Quienes las beben tienen siempre el ba-

3. Hipócrates, *Sobre los aires, aguas y lugares*.

zo grande y con-traído, y el vientre duro, delgado y caliente. Se les quedan delgados los hombros, clavículas y cara, pues las carnes se consumen al irse hacia el bazo (...). Esta afección les acompaña en verano e invierno. Además, sobrevienen hidropesías, numerosísimas y mortales en grado sumo. *Efectivamente*, en verano se dan muchas disenterías, diarreas y fiebres cuartanas de larga duración. Esas enfermedades, al prolongarse, *hacen caer* en hidropesía.

Probablemente era cierto que el agua estaba estancada y evaporada, que las personas que la bebían tenían bazos grandes y que sufrían diarrea y fiebres en verano. El razonamiento basado en estas observaciones era bueno en su contexto, pero por lo menos la mitad de los seis planteamientos causales (señalados con los términos operativos en cursivas) están equivocados. Hipócrates no podía saber que el paludismo se debía a un parásito transmitido de una persona a otra por mosquitos Anopheles que se criaban en el agua estancada de charcos estivales y no, según él creía, al agua misma. Tampoco podía saber que el crecimiento del bazo era una reacción a la infección parasitaria y no a la ingestión de agua. Ni siquiera podría haber adivinado lo anterior porque no existía el concepto de los agentes biológicos de las enfermedades. Este concepto subyace a la suposición de que los microorganismos y parásitos pueden causar enfermedades. El autor tenía razón en creer que la ingestión de agua estancada era nociva y a menudo producía diarrea. En este caso tampoco podía saber que el daño se debía a bacterias y protozoarios transmitidos por los excrementos humanos que contaminaban el agua y no al agua misma. Este razonamiento hipocrático estaba equivocado también por otros motivos. Es ahora claro para nosotros que una causa de error residía en la falta de diferenciación entre las variables, esto es, la incapacidad de concebirlas eficazmente y separar unas de las otras.”.....

A partir de lo leído le proponemos que reflexione sobre lo siguiente:

La etapa miasmática derivaba directamente de la medicina hipocrática y llevó a la recomendación de desecar pantanos para disminuir la fiebre al remover la “causa” de la misma: “el agua estancada”.

La intervención fue exitosa porque se logró disminuir el paludismo. Recuerde que se considera exitoso a la intervención sobre las causas para evitar que ocurran los hechos.

¿Usted cree que la teoría causal era correcta? Justifique su respuesta.



*El propósito de esta actividad es que reflexione sobre cómo una teoría con errores o debilidades puede llevar a acciones con impacto positivo sobre la salud de una determinada población.*

*Esta situación le ayudará a entender por qué, a pesar de que se encuentran en revisión, muchas metodologías continúan utilizándose. Algunos epidemiólogos/as jerarquizan los buenos resultados y el impacto en salud pública al aplicarlas.*

## 2.1. La unicausalidad

Desde la Epidemiología –con la aplicación de sus métodos– es posible analizar la asociación que existe entre una “exposición” y una “enfermedad”.

**CAUSA**      **—————**      **EFEECTO**

La “unicausalidad” tuvo gran desarrollo especialmente en la transmisión de las enfermedades infecciosas.

La expresión de la unicausalidad la encontramos en los **Postulados de Koch**:

Un agente es la causa de la enfermedad si:

- Está presente en todos los casos de la enfermedad.
- No aparece en otra enfermedad como agente parásito fortuito y no patógeno.
- Se aísla en cultivo puro a partir de un animal, puede ser pasado repetidamente por cultivos.
- Induce la misma enfermedad en otros animales al ser inoculado.

Si lo anterior se revisa según conceptos más actuales se puede modificar de la siguiente manera:

Un agente es la causa de la enfermedad si:

- Está presente en todos los casos de la enfermedad: podría detectarse en **forma directa** por cultivo del germen o por aislamiento, o en **forma indirecta** mediante la amplificación del DNA (información genética contenida en las células) utilizando técnicas que permiten identificar especie y género del DNA obtenido de una muestra (Ejemplo: suero del paciente)
- No aparece en otra enfermedad como agente parásito fortuito y no patógeno: excepto caso de portadores asintomáticos.
- Se aísla en cultivo puro a partir de un animal, puede ser pasado repetidamente por cultivos.
- Induce la misma enfermedad en otros animales al ser inoculado: si son susceptibles.
- Se presenta una respuesta específica al tratamiento con antimicrobianos.

Estos postulados implican la **identificación de “microorganismos”**.

La metodología adecuada se basa en la **demostración experimental**.

**El abordaje “unicausal” tuvo gran desarrollo, especialmente en la transmisión de las enfermedades infecciosas. Mientras que la “ignorancia” respecto de los procesos causales de las enfermedades llamadas no transmisibles o crónicas –degenerativas- llevó a la cuantificación probabilística del riesgo.**

La concepción probabilística se relaciona directamente con la multicausalidad, pero se darán las bases de la misma como una introducción previa.

Los estudios de relación causa – efecto en Epidemiología se desarrollaron sobre la base de estimar una medida –riesgo relativo, odds ratio, riesgo atribuible – entre la exposición y la enfermedad.

Un concepto causal similar estaba implícito también, al considerar a una determinada intervención farmacológica como “causa” de la curación de determinada enfermedad.

**Ahora bien, cuando se encuentra una asociación entre la exposición a un factor y el desarrollo de una enfermedad cabe efectuar la pregunta: ¿esta asociación es causal? O dicho de otra forma, ¿estos factores podrían considerarse como etiológicos de la enfermedad?**

Hulley y Cummings<sup>4</sup> describen **cinco explicaciones posibles para el hallazgo de una asociación entre una supuesta causa y un efecto:**

1. **El azar:** cuando los estudios epidemiológicos utilizan estadística, los investigadores aceptan una probabilidad de error por azar. Se entiende que la probabilidad de ocurrencia es baja (generalmente menos del 5%) pero no es imposible. Piense que 5% implica que 5 de cada 100 estudios -que es equivalente a decir 1 de cada 20- darán una asociación estadísticamente significativa sólo por azar.
2. **Sesgo:** un mal diseño de un estudio con errores metodológicos puede llevar a un resultado espurio.
3. **Relación efecto-causa:** una relación real pero inversa en el tiempo. Por ejemplo: si estudiamos en un mismo momento un marcador tumoral que consideramos causa y la presencia de un tumor (efecto) podemos concluir que existe asociación pero: ¿el marcador será la causa o la consecuencia del tumor? Este tipo de error es más frecuente en estudios transversales donde el supuesto factor de exposición y el supuesto evento se miden en un mismo momento en el tiempo.
4. **Relación efecto-efecto:** pueden existir interferencias entre diferentes causas que

4. En su libro *Diseño de la investigación clínica. Un enfoque epidemiológico*. Editorial Doyma. 1993.

den por resultados asociaciones reales pero no debidas a relaciones de causa-efecto. Se ha definido a estos factores como intervinientes y el más frecuente es el fenómeno de confusión.

Veamos cómo se representa este concepto gráficamente:



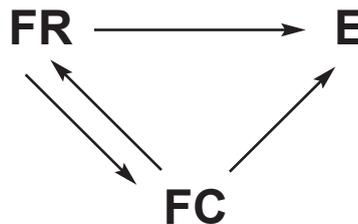
### Fenómeno de confusión

Un confundidor (*confounding*) se puede definir así: Dada una relación entre una exposición -posible factor de riesgo (FR)- y un evento (E), se considera factor de confusión (FC) a un tercer elemento que se asocia con la exposición en la población seleccionada al mismo tiempo que se comporta como factor de riesgo para el evento.



Repase el concepto de confundidor que fue visto en la Unidad 2.

Figura 1: El confundidor (FC) se asocia al factor de riesgo (FR) y al evento (E)



Por ejemplo: En un estudio donde se intenta evaluar si el tomar café (FR) se asocia en enfermedad coronaria (E), el tabaquismo se comportaría como un factor de confusión, dado que hay una relación entre tabaquismo y enfermedad coronaria (Relación FC-E) y es posible que las personas que fuman tomen más café (relación FC-FR). Si no se controla tabaquismo, puede resultar que las conclusiones no sean válidas.

**5. Relación causa-efecto:** en este caso se trata del tipo de asociación que se está estudiando.

Dada la dificultad para establecer relaciones etiológicas con estos modelos se ha establecido una serie de **criterios que fortalecen la hipótesis de una asociación causal:**

- Relación temporal:** la relación temporal correcta es encontrar que la supuesta causa estaba presente antes de que se desarrollara el efecto. No todos los estudios epidemiológicos permiten afirmar que se observó una secuencia correcta. Se puede saber que la exposición fue previa al evento en ensayos clínicos y estudios de cohorte prospectivas, pero no pasa lo mismo en estudios de casos y controles, por ejemplo. Esta relación temporal de exposición y enfermedad es importante y no sólo para clarificar el orden en que ocurren sino también al

Puede repasar el concepto de confusión y ajuste en el capítulo “Análisis” del libro de Riegelman: lectura incluida en la unidad 2.

observar el *intervalo de tiempo* en que estos fenómenos suceden. Este criterio evita considerar como causa a un efecto de la enfermedad. Por ejemplo: no podemos considerar a una determinada exposición como la causa de un evento si éste aparece mucho antes o mucho después que el período de incubación o latencia conocido para la afección.

- **Fuerza de asociación:** puede ser estimada mediante las medidas de asociación. Cuando los valores de riesgo relativo o de *odds ratio* son muy altos es más probable que se deba a una relación causal. Este criterio disminuye la probabilidad de que la asociación sea por azar o por sesgo.
- **Relación dosis-respuesta:** si el incremento de la respuesta se encuentra asociado a la “dosis”. Si se estudia una exposición como que incrementa el riesgo de una enfermedad, es lógico observar que a mayor tiempo o dosis de exposición, mayor probabilidad de enfermar. Por ejemplo: si se establece una relación entre número de cigarrillos fumados y probabilidad de cáncer de pulmón.
- **Replicación:** es importante observar la relación en diferentes grupos o poblaciones con la finalidad de conocer si se encuentran los mismos resultados. Un único estudio que muestre una asociación pudo haber sido producto del azar, pero si varios estudios en diferentes poblaciones y ámbitos logran similares resultados, es más probable que detrás de ellos se encuentre una relación causal.
- **Biológicamente plausible:** este aspecto se refiere a la coherencia con que ocurre y de acuerdo al “cuerpo del conocimiento” de que se disponga. Este punto es el que explica por qué es importante realizar el marco teórico antes de cualquier investigación. Las teorías o explicaciones de por qué se considera como posible “causa” hacen posible la interpretación de los resultados de un estudio.

## 2.2. La Multicausalidad

La teoría multicausal de la enfermedad se consolidó en la década del 60 y sustituyó a la teoría unicausal.

La teoría multicausal se sustenta en que la causa de la enfermedad no es única sino que coexiste con varias causas. Quienes sostienen esta teoría plantean que la epidemiología persigue el propósito de descubrir relaciones que ofrezcan posibilidades para la prevención de la enfermedad.



Las diferentes causas pueden clasificarse en **directas e indirectas, necesarias y suficientes**.



La causa es **directa** si un cambio en el factor causal es capaz de producir un cambio en el efecto con la condición de que no haya factores intervinientes conocidos y un mismo nivel de organización en el sistema. Es decir, por ejemplo, factores individuales y enfermos (nivel individual) o contaminación ambiental y probabilidad de enfermedad en el grupo (nivel grupal).

La causa es **indirecta** cuando entre la causa estudiada y su resultado se intercala una secuencia de factores encadenados en diferentes niveles de organización. Ejemplo: numerosos autores han descrito la relación entre nivel socioeconómico y mortalidad; al momento de hipotetizar sobre los vínculos entre clase social (nivel de organización grupal) y las causas de muerte en cada individuo (nivel individual) seguramente se identificará una cadena de relaciones que expliquen la relación.

Las causas **necesarias** son aquellas que deben estar presentes para que ocurra un evento. Es decir, cuando la enfermedad no puede desarrollarse en su ausencia.

Las causas **suficientes** son aquellas que por sí solas pueden causar un evento. Es decir que inevitablemente producen o inician la enfermedad.

Entonces se plantea que, con diferentes combinaciones, las relaciones causales pueden ser:

- Necesarias y suficientes.
- Necesarias y no suficientes.
- Suficientes pero no necesarias.
- Ni necesarias ni suficientes.

#### **Necesaria y suficiente**

En este tipo de relación sin el factor presente no es posible el desarrollo de la enfermedad. Situación que raramente ocurre.

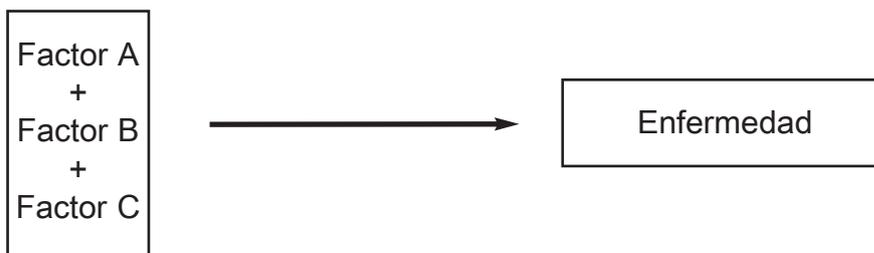
**FACTOR      —————      ENFERMEDAD**

*Por ejemplo: para enfermar de rabia es necesario y suficiente el contacto con el agente (vía un animal infectado).*

Este esquema prácticamente es idéntico al modelo unicausal.

### Necesaria pero no suficiente

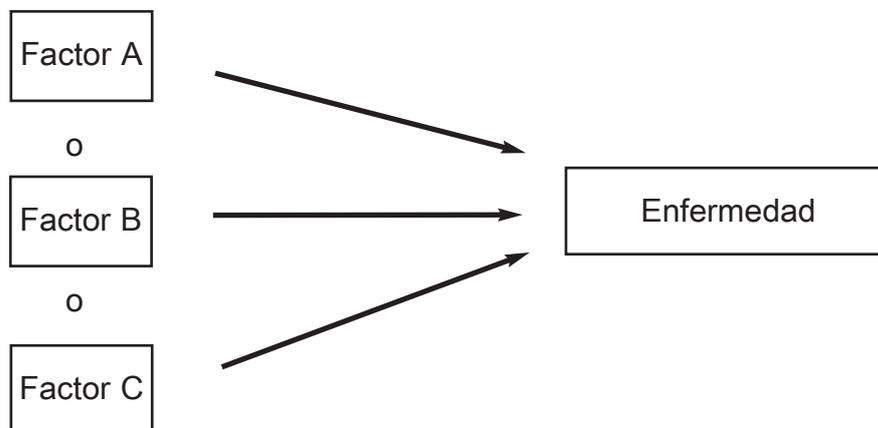
Así, múltiples factores se requieren para que ocurra la enfermedad y en una secuencia de tiempo específica.



*Un ejemplo muy simple y conocido sería que el bacilo de Koch es un factor necesario para que se produzca la enfermedad tuberculosa, esto es que sin la presencia del bacilo no puede haber enfermedad, pero este germen no es suficiente pues no siempre que exista la presencia del Mycobacterium tuberculosis implica la presencia de la enfermedad. Se necesita la presencia de una serie de factores que coadyuven para que ésta se produzca: el hambre, la desnutrición, el hacinamiento, entre otros. Estos últimos revisten casi mayor importancia para la producción de la enfermedad que el bacilo mismo. Por ello se ha comprobado la presencia de la enfermedad en capas sociales donde predominan estos factores que coadyuvan.*

### Suficiente pero no necesaria

En este modelo un factor único puede producir la enfermedad pero la misma puede producirse por otros factores.

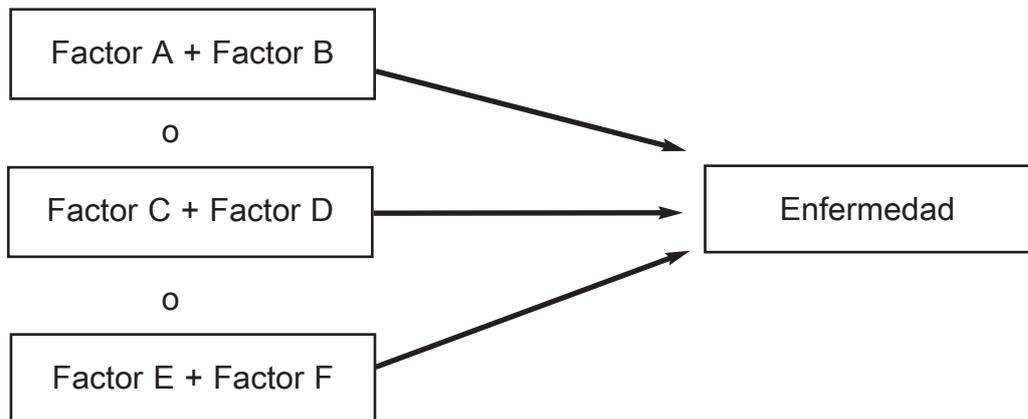


En resumen podríamos decir que una misma enfermedad puede tener diferentes causas.

*Por ejemplo: un daño genético puede producirse por radiaciones, químicos, etc...*

### Ni suficiente ni necesario

Un factor por sí mismo no es suficiente ni necesario. Es el modelo más complejo pero el más frecuente.



El modelo se aplica frecuentemente a las **enfermedades no transmisibles**.

*Por ejemplo en la enfermedad coronaria, donde se identifican factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollarla pero el evento puede estar presente con cualquier combinación de ellos y aun en ausencia de todos aquellos conocidos.*

El esquema para estudiarlo se puede denominar **inferencia y predicción** ya que se basa en estimar riesgos mediante el uso de medidas de asociación “ajustadas” e identificar con análisis estadísticos sofisticados (multivariantes) a todos los predictores independientes del evento.



Este modelo no busca solamente las causas necesarias y suficientes, sino que persigue brindar una respuesta práctica para cortar la cadena causal mediante la intervención en alguna variable.

Una variante más dinámica y desarrollada del modelo multicausal es el esquema propuesto por Leavell – Clark, denominado la **Historia Natural de la Enfermedad**.<sup>5</sup>

En este modelo la idea de “condición social” está ubicada en la red pero con la misma relevancia que las demás condiciones (reducida a una variable más), en tanto que puede pensarse como desdibujada en el terreno de las explicaciones causales.

El lugar para lo social, en las investigaciones epidemiológicas, se produjo a partir de la incorporación de variables sociales comprendidas como nivel socio económico y

5. Recuperar este tema ya tratado en el Módulo 1.

este concepto fue operado a través de los indicadores de ingreso familiar, nivel de instrucción, lugar de residencia, entre otros.

## Retomando la Actividad Inicial

Retome las respuestas a la actividad inicial y vuelva a pensarlas a la luz de lo estudiado hasta el momento.

- ▶ ¿Qué modelo causal le parece que utilizó al analizar las causas del problema en ese momento?
- ▶ Realice comentarios y críticas –si las hubiera- a sus propias explicaciones y discútalas con sus pares.



## 2. De la causa a la determinación

Se ha comentado que la postura positivista y el causalismo fueron y son blanco de numerosas críticas.

Las **principales críticas a la Epidemiología clásica** se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Interpretación causalista - reduccionista del estado de salud de las poblaciones.
- El estudio de las enfermedades se limita al plano empírico, es decir, a lo directamente observable.
- La enfermedad se reduce a lo individual biológico.

En este sentido, el reduccionismo causalista no corresponde para conocer un mundo caracterizado por la transformación, por la diversidad, por la ausencia de regularidades absolutas en donde las asociaciones sólo son una parte menor y no permanente de la realidad.

La determinación no tiene por qué verse limitada a variaciones cuantitativas, todo lo que hace falta para sostener la determinación en sentido general es admitir que los acontecimientos ocurren en una o más formas definidas (determinadas), que tales formas de devenir no son arbitrarias sino legales y que los procesos a través de los cuales todo objeto adquiere sus características se desarrollan a partir de condiciones preexistentes (Bunge, M) .



*Le proponemos que reflexione sobre el hecho de que, a pesar de las críticas, la mayoría de las herramientas desarrolladas bajo la teoría multicausal se siguen utilizando en la actualidad con buenos resultados, reconociendo sus limitaciones.*



Si entendemos que el proceso de salud - enfermedad - atención (SEA) es un proceso biológico y social y si se acepta el presupuesto de que los procesos sociales son históricos, complejos, fragmentados, conflictivos, dependientes e inciertos, entonces los modelos causales no son los dispositivos más adecuados para enfrentar tales objetos.

**Los determinantes pueden constituirse en factores, cualquiera sea el evento, característica u otra categoría definible, siempre que traiga aparejado un cambio de las condiciones de salud / enfermedad / atención en las poblaciones, ya sea favorable o no.**

La determinación acepta la posibilidad de tratar a la realidad como compleja, implica considerar la incertidumbre, la pluridimensionalidad de tal forma que incorpore todas las posibilidades y ninguna de ellas se asuma como un principio absoluto.

El enfoque metodológico propuesto es la **inferencia estructural**<sup>6</sup>.



#### Texto del Plan Federal

Se buscará que la imagen objetivo de los gobiernos municipales integre las áreas de salud con las de ambiente y desarrollo sustentable, esta integración surge de la necesidad de asociar el diagnóstico del paciente a las condiciones sanitarias de la comunidad donde vive, sus hábitos personales, sus actividades ocupacionales y las características del ecosistema....



La crítica al causalismo fue necesaria para plantear la teoría de determinación que integra la visión de la “distribución epidemiológica” basada en el concepto dialéctico de equidad / inequidad que condiciona el derecho al acceso de los bienes de los que depende la calidad de vida de los ciudadanos.

Para ello se torna necesario la comprensión de la **triple inequidad** de la que forman parte los fenómenos de **clase social, género y etnia**.



*Le proponemos que revise nuevamente estos conceptos que ya han sido estudiados durante el módulo 1, Salud y Sociedad.*

6. Almeida Filho N. *La ciencia tímida*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2000.

Le recomendamos la lectura del "Glosario de Epidemiología Social" de Nancy Krieger que se encuentra en en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca ampliatoria del módulo de epidemiología.



<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

## 2.1. La causalidad y la Epidemiología Crítica

Como ya hemos visto, en el siglo pasado las ciencias naturales eran el modelo o ideal científico para todas las ciencias, también para la Epidemiología. El tipo de explicaciones era mecanicista y la determinación de naturaleza unicausal (efecto-específico).

*El ejemplo más preciso en este marco lo constituía el antiguo enfoque epidemiológico ligado a las epidemias.*

En la medida en que la disciplina fue ampliando su objeto y el método estadístico tuvo un papel más relevante, se fue modificando el determinismo causal hacia modelos multicausalistas. El razonamiento epidemiológico, y por lo tanto lógico, a partir del concepto de riesgo plantea un juego de probabilidades de que se desarrolle la enfermedad en función de determinado número de factores de exposición.

**La principal crítica que se hace a este modelo desde la Epidemiología Crítica es que se privilegia un tipo de método, un tipo de determinación y un modo particular de interpretar la realidad social. Modelos unicausales y multicausales no tendrían en esta perspectiva grandes diferencias entre sí. El punto en discusión es que la Epidemiología Clásica no quiere alejarse del ideal de las ciencias naturales y, en esta perspectiva, rechaza la incorporación del de las ciencias sociales (Almeida Filho, 2003).**

En la epidemiología crítica, que acepta sus bases en el modelo ecológico, la concepción de la realidad como proceso es, de alguna manera, un movimiento organizador alrededor de los modos de vida o de la reproducción social, con sus contradicciones y relaciones, entendiendo esto como un recurso teórico para comprender el proceso de **determinación epidemiológica**.

Los **modos de vida** pertenecen a una dimensión particular e intransferible de cada uno de los grupos que se mueven como “**sujetos colectivos**” históricos y en una cotidianeidad que les es propia.

La **reproducción social** permite desprender la categoría de “**perfil epidemiológico**” como fundamento de la salud colectiva. También puede ser considerada como un movimiento de producción y consumo de forma tal que permita establecer un movimiento interdependiente entre las dimensiones de la vida económica y las dimensiones de la vida cultural, de la vida organizativa política y de la vida ecológica de los grupos.

Esta concepción (dialéctica) permite una proyección de la acción en salud tanto en la **ruptura** contra los procesos que destruyen nuestra salud como en un comportamiento **a favor** de los procesos que nos protegen tanto a nivel de lo colectivo como individualmente.

Es decir que es necesario recuperar y desarrollar diseños complejos de investigación que den cuenta de que la situación de salud no se encuentra determinada sólo por los procesos biológicos que se expresan a nivel de lo individual sino que se torna imprescindible conocer los **procesos sociales y culturales –modos de vida–** que concretamente determinan de manera compleja los procesos de salud colectiva en la cotidianidad de los grupos sociales.



El proceso de la salud, enfermedad y atención como objeto de análisis de la epidemiología sería la aproximación al conocimiento de procesos tanto individuales como colectivos que se determinan mutuamente.

*Por ejemplo: para la epidemiología crítica, analizar el proceso de una infección respiratoria aguda (IRA) ó un Síndrome obstructivo bronquial infantil permitiría en primera instancia la descripción de los cuadros clínicos: cuándo estos cuadros son más frecuentes, por ejemplo. Pero es necesario además buscar explicaciones en las formas culturales -en los modos de vida “colectivos” y en el marco de los estilos de vida “individuales”- que acumulan la historia de un grupo social en un momento para comprender los determinantes estructurales de los procesos específicos que lo producen. Este conocimiento permitiría avanzar sobre las acciones de atención así como también planear estrategias para la promoción y prevención de la enfermedad.*

Por lo tanto se debe tener en cuenta que la epidemiología crítica es una **interdisciplina** que dispone de un arsenal conceptual y práctico que nos lleva a una complejidad para actuar a favor de la equidad y se coloca al servicio del robustecimiento o “empoderamiento” de la población, para que ésta se apropie de los determinantes de su estado (situación) de salud a fin fortalecer la acción comunitaria y fijar sus propias prioridades.



*Se aconseja leer el texto “ Sobre el concepto de salud-enfermedad. Descripción y explicación de la situación de salud”. Boletín Epidemiológico OPS 1990, 10 (4): 1-7 donde Castellanos PL, utiliza las bases de la complejidad y apunta a la necesidad de asumir la realidad como un proceso en diferentes niveles de organización.*

Puede encontrar más información sobre “Empoderamiento de las comunidades para la promoción de la salud en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.



<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

De esta forma se propone, además, trabajar hacia un esfuerzo más que es la **conceptualización “positiva” de la salud**, es decir, hablar de salud en sentido positivo (no de mortalidad y morbilidad) tanto en el campo de la formación de recursos como de los derechos a la salud de los ciudadanos.

Por lo tanto la epidemiología crítica plantea que el conocimiento epidemiológico no puede reducirse a la selección de variables y a la búsqueda de sus asociaciones ya que este pensamiento implica un reduccionismo de los fenómenos. No es ver, entonces, la “salud - enfermedad - directamente observable”: paciente con signos y síntomas, sino es pensar la salud como una dimensión que abarca tanto los modos de vida de las clases sociales como los determinantes más generales o macro.



*En síntesis....*

La epidemiología crítica se centra en la idea de que el recorte aplicado frecuentemente a los objetos de estudio para que respondan a nuestros ideales de científicidad, hace que perdamos de vista aquello que queremos estudiar. Muchas veces los modelos ecológicos, mucho menos controlados, son preferibles a los más rigurosos controles del método experimental. De todos modos, por las razones expresadas, es frecuente encontrar estudios ecológicos realizados con una mentalidad positivista.

Tome como base la enfermedad: “Diarrea Aguda”.



*Si revisa la bibliografía verá que los autores de escritos sobre Epidemiología Crítica y Salud Colectiva no proponen dejar de utilizar completamente las herramientas clásicas sino complementarlas con la nueva base epistemológica, metodológica y conceptual que permita llegar a conocer mejor el objeto de estudio.*

## Actividad de integración de la Unidad 4



- a. Establezca cuáles son las causas de dicha enfermedad desde el modelo unicausal. (Liste etiologías: no es indispensable que conozca todas pero sabrá que hay causas infecciosas y no infecciosas).
- b. Establezca causas desde un modelo multicausal tomando como base la realidad de la población que Ud. asiste.  
Las etiologías serían causas necesarias. Liste ahora causas contribuyentes (lectura complementaria) y clasifíquelas (Ejemplo: ambientales, culturales, etc...).
- c. Clasifique ahora las causas en modificables y no modificables.
- d. ¿Cómo plantearía Ud. la explicitación en un modelo alternativo, semejante al que propone la Epidemiología Crítica?



## Unidad 5

Análisis de situación  
de salud

# Introducción

En las Unidades anteriores nos centramos en las posibles estrategias de investigación, las medidas más frecuentes, los procedimientos más adecuados para construir conocimientos científicos en Epidemiología. En esta Unidad nos centraremos en lo que se denomina el **Análisis de la Situación de Salud**.

**Como vimos antes, los eventos presentan una distribución desigual en la población y es competencia de la epidemiología la descripción y la explicación de esas desigualdades. A partir de esta concepción, no es posible considerar que la salud y la enfermedad se distribuyen en forma aleatoria.**

Durante estos últimos 10 años, la situación de salud mejoró de manera continua en América, dentro de un marco de factores ambientales, sociales, culturales, de respuesta social -Servicios de Salud- y tecnológicos. Estos cambios positivos no ocurrieron de modo uniforme, ni en todos los países, ni en todos los grupos humanos dentro de los mismos.

La producción de información y el análisis de las desigualdades en salud, se presentan hoy como un desafío y una meta para muchos gobiernos de América.

En este marco la epidemiología permitiría:

- describir y explicar la situación de salud de la población en relación con sus condiciones de vida;
- contribuir con información pertinente a mejorar los procesos en la toma de decisiones para la resolución de los problemas de salud que haya podido previamente identificar.

Se propone para esta Unidad reflexionar acerca de los siguientes **núcleos problemáticos**:

- ▶ **¿En qué medida en los equipos de salud se aplican las herramientas de análisis que ofrece la epidemiología en la toma racional de decisiones para la satisfacción de las necesidades de salud de la población?**
- ▶ **¿De qué modo se incluye la valoración y la percepción de los ciudadanos en los análisis de las necesidades, prioridades y evaluación de inequidades en los servicios de salud?**

## Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de esta Unidad, usted estará en condiciones de:

- Definir análisis de situación de salud (ASIS).
- Enumerar indicadores básicos para la realización de un ASIS.
- Conocer las aplicaciones de un ASIS.

## Actividad Inicial



Para realizar esta actividad intente situarse en la comunidad en la que cotidianamente desarrolla su práctica profesional de atención primaria de la salud.

En base a los conocimientos adquiridos hasta el momento:

1. ¿Qué datos posee que le permiten conocer la situación de salud de su comunidad?
2. ¿Qué datos le parece adecuado recolectar para completar esa información?



Lo invitamos a re-leer el prólogo del presente Módulo donde encontrará un marco histórico adecuado para comprender el Análisis de Situación de Salud.

## 1. Situación de salud

**«Sería un error histórico lamentable que los médicos no fueran los primeros en decir con firmeza que la atención médica sólo puede paliar en parte esta mortalidad excesiva y que las medidas de fondo son las que redunden en un efectivo aumento del nivel de vida de la población.»<sup>1</sup>**

La situación de salud de una población está directamente relacionada con la distribución de salud en diferentes grupos, por lo que no puede pensarse de manera independiente del **análisis de las desigualdades** en salud.

La preocupación por las desigualdades en salud, según las condiciones de vida de la población, se tradujeron en estudios como el *“Black Report: Inequalities in health”*, preparado por la Comisión conjunta del Colegio Real de Médicos, el Consejo de Investigación en Ciencias Sociales, la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres y la Universidad de Essex.<sup>2</sup>

La importancia del trabajo radicó en que colocó sobre el tapete social del Reino Uni-

1. *Mortalidad Infantil y Nivel de Vida*. Hugo Behm

do del año 1980 la **existencia de un gradiente entre salud y clase social ocupacional**; la mortalidad era dos veces más alta en los estratos sociales más bajos en comparación con los estratos más altos, en prácticamente todas las clases de muerte. Junto con los determinantes económicos de la enfermedad, se incluían otros como los biológicos, los medioambientales y culturales, así como la respuesta social a los problemas de salud que pudieran identificarse.

Le sugerimos que ingrese a la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología donde encontrará dos artículos: “Equidad y salud”. Autor: Dr. Abraam Sonis. y ¿Por qué la equidad en salud? Autor: Amartya Sen.



<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

Estos problemas de salud y sus determinantes existen independientemente de que los actores sociales los identifiquen; pero la respuesta social a esos problemas por parte de los servicios de salud, de cultura y educación, economía, infraestructura y medioambiente, entre otros, son dependientes de su identificación.

La identificación del problema, su descripción y la búsqueda de una explicación que los relacione con los determinantes antes señalados, es lo que se denomina “análisis de situación de salud”.



El término “**situación**” hace referencia al contexto, a la **población** y su **estado de salud** así como a los **servicios de salud**; dichos **componentes** dan origen a tres grandes grupos de análisis de la situación de salud, que son:

- Análisis demográfico y socioeconómico
- Análisis de morbilidad y mortalidad
- Análisis de la respuesta social por parte de los servicios de salud

**Estos grupos de variables deben estar siempre presentes** ya que consideran para el análisis a un hombre histórico en relación con su medio social, físico y con las respuestas sociales.

**La falta de un marco conceptual en salud, de recursos humanos calificados y la existencia de información fragmentada y de un centralismo en la decisión de asignación de recursos en salud, traen como problema un pobre conocimiento de la situación de salud de la población, con la consecuente aplicación de un enfoque fragmentado en la toma de decisiones.**



### Texto del Plan Federal

Nos proponemos un sistema más justo, que iguale las oportunidades de toda la población, actuando con responsabilidad y sensibilidad frente a las necesidades de todos y en especial de los que tienen mayor riesgo.

2. Formato ISO Health and deprivation. Inequality and the north\*. *Rev Cubana Hig Epidemiol*, ene.-ago. 1997, vol.35, no.2, p.124-134. ISSN 0253-1751.

Formato Documento Electrónico (ISO) Health and deprivation. Inequality and the north\*. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. [online]. ene.-ago. 1997, vol.35, no.2 [citado 18 Marzo 2005], p.124-134. Disponible en la World Wide Web:

<[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-17511997000200010&lng=es&nm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-17511997000200010&lng=es&nm=iso)>. ISSN 0253-1751.



### Análisis de la situación de salud

Los análisis de situación de salud (A.S.I.S.) son procesos analítico-sintéticos que abarcan diversos tipos de análisis, dirigidos a caracterizar, medir y explicar el perfil de salud-enfermedad de una población, así como definir necesidades y prioridades en salud y proveer información para el diseño, planificación e implementación de programas para abordarlas<sup>3</sup>.

Según algunos autores, estas características conducen al sistema a tomar decisiones no basadas en evidencia, a vigilar enfermedades y no condiciones de salud, a realizar intervenciones no estratégicas, a debilitar sus capacidades analíticas y a asignar recursos sin priorizar.

## 1.1 Objetivos de un ASIS

Los análisis de situación de salud aportan información para la toma de decisiones en salud. Si consideramos que el medioambiente, los factores sociales y culturales, los aspectos biológicos del hombre y las sociedades y las acciones de salud generan diferentes condiciones de vida que se distribuyen de manera diferente (desigual) en la población, los análisis de situación de salud permiten identificar esos diferentes (desiguales) riesgos de enfermar y morir.

Podemos describir los siguientes objetivos para la realización de un ASIS:

### Generales

- Describir y explicar la situación de salud de la población en relación con sus condiciones de vida.
- Contribuir con información pertinente a mejorar los procesos de gerencia y toma de decisiones en la resolución de los problemas de salud identificados.

### Específicos

- Identificar necesidades, prioridades e inequidades en salud.
- Identificar fortalezas, debilidades y oportunidades para el desarrollo de las condiciones de vida y de salud.
- Detectar factores determinantes del proceso salud-enfermedad-atención.
- Analizar tendencias y construir escenarios prospectivos.
- Planificar programas y acciones de promoción, prevención y control de problemas de salud.
- Monitorizar estos programas y acciones y evaluar sus impactos.

3. Organización Panamericana de la Salud, División especial de Análisis de Situación y Tendencias de Salud. Resúmenes Metodológicos en Epidemiología: Análisis de la situación de salud (ASIS), publicado en *Boletín Epidemiológico* 3(20):1-4, septiembre 1999

- Evaluar la pertinencia, cantidad y calidad de los servicios de salud.

**Es de especial interés en este tipo de análisis incluir como premisa central el problema de la inequidad, que –como ya fue estudiado en el Módulo 1- es un concepto más abarcativo y complejo que el de la mera desigualdad. La inequidad como concepto incluye las desigualdades que son innecesarias y, por otro lado, evitables.**

**Debido a que el problema que se busca solucionar no puede ser resuelto exclusivamente desde el sector salud, es también finalidad del análisis de situación de salud involucrar a todos los sectores que puedan contribuir a su resolución.**

El estudio de la situación de salud de la comunidad es una oportunidad para identificar necesidades en la población y adecuar los servicios a las características de su demanda.

En este sentido busca:

- la eficiencia
- el fortalecimiento del sistema de vigilancia
- la identificación de las necesidades de capacitación
- la movilización de recursos
- la obtención de infraestructura y equipamiento de servicios basado en la evidencia de la información

Es de utilidad además para la negociación política, la conducción de la institución donde se aplique y la diseminación de la información sanitaria.



*El tema que se plantea aquí está desarrollado en profundidad en el Módulo 1, Salud y Sociedad. Vuelva a releer en especial los puntos: “Inequidades en salud: ¿Cuáles son los grupos vulnerables de su comunidad?” (pp. 60-62) y “Equidad en salud: realidad y prospectiva” (pp. 63-70).*

## 1.2. Tipos de análisis de situación de salud

Los análisis de situación de salud presentan dos **formas de diseño**:

**1. El análisis de la tendencia sanitaria:** orientado a identificar los cambios a mediano o largo plazo que se producen en los problemas de salud de la población, o en sus determinantes.



Le sugerimos que ingrese a la página [www.msal.gov.ar](http://www.msal.gov.ar) y diríjase al link “Sala de Situación” que se encuentra en la barra de navegación que está a su izquierda. Encontrará allí un ejemplo de análisis de tendencias.

<http://www.msal.gov.ar/htm/site/Login.asp>

**2. El análisis de la coyuntura sanitaria:** tiene por objetivo dar cuenta de una rápida descripción de los cambios que se produzcan en la situación de salud y teniendo en cuenta la factibilidad y la viabilidad.

Es útil para tomar decisiones operativas dirigidas a resolver problemas concretos sobre la base de un conocimiento del entorno en que estos problemas se producen.

Su condición de herramienta rápida y flexible permite cubrir espacios no asumidos por los sistemas de vigilancia epidemiológica y estadística sanitaria vigentes, con los cuales busca articularse y complementarse.

Los procesos desarrollados por este tipo de análisis de situación permiten centrar la atención en anomalías y modificaciones abruptas en los acontecimientos que se vigilan. De este modo, contribuye a la búsqueda de explicaciones con mayor celeridad y a la proposición de respuestas sanitarias estructuradas y oportunas.

### Análisis de situación de salud en situaciones de emergencia



Le proponemos la lectura del documento “Manejo de desastres por inundaciones. La inundación en la provincia de Santa Fe” para realizar la actividad que figura a continuación. Este material está disponible en la página web del Programa Médicos Comunitarios [www.medicoscomunitarios.gov.ar](http://www.medicoscomunitarios.gov.ar) También puede solicitar a su tutor una fotocopia de este documento.

A partir de la lectura del documento, responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ocurre con los sistemas de vigilancia habituales durante situaciones de emergencia?
2. ¿Cuáles son las fuentes de información para el análisis de la situación de emergencia?
3. ¿Cuáles fueron los indicadores utilizados durante la emergencia?
4. ¿Qué diferencias y similitudes presentan con los indicadores observados en la sala de situación nacional que conoció por Internet en la página web del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación?

## 1.3 Tipos y fuentes de información

Tanto la información cuantitativa como la cualitativa serán de utilidad y complementarias para la realización de un ASIS.

La **información cuantitativa** permitirá estimar la frecuencia, magnitud y gravedad de los problemas de salud y de los factores de riesgo.

La **información cualitativa** permitirá una mejor comprensión de los problemas políticos, humanos, sociales, económicos y ambientales y, en oportunidades, puede ser una única fuente de información cuando no existen registros cuantitativos.

Para representar la información cuantitativa en los ASIS se utilizan los **indicadores**, es decir expresiones matemáticas que buscan mostrar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección o de un problema de salud específico en la población.

Se trata de una simplificación de un fenómeno complejo que presenta todas las ventajas de la síntesis y las desventajas de la pérdida de detalles.

Se los define también como medidas resumen que capturan información relevante sobre diferentes dimensiones del estado de salud y del desempeño de los servicios de salud y que, vistos en conjunto, buscan reflejar la situación sanitaria de una población y sirven para vigilarla.

Los indicadores miden objetivamente, mediante fórmulas cuantitativas, la **magnitud de un evento** en un período de tiempo definido (año, mes, etc.).



*Le sugerimos que repase la Unidad 2 en la que presentamos las medidas que la epidemiología utiliza con mayor frecuencia.*

Por ejemplo:

$$\text{Tasa de mortalidad infantil en el año X} = \frac{\text{Defunciones en } < 1 \text{ año en el año X}}{\text{Nacidos vivos en el año X}} \times 1.000$$

**Los indicadores se construyen con datos en el numerador (defunciones en menores de 1 año), en el denominador (nacidos vivos) y se multiplica por un factor de ampliación de base 10 (que en este ejemplo es 1.000).**

La construcción de indicadores es un proceso de complejidad variable, que puede ir desde un simple recuento numérico hasta la construcción de índices complejos.

### **Ejemplo 1:**

“El número total de nacidos vivos ocurridos en la localidad de Juan José Castelli, zona sanitaria VI, de la provincia del Chaco, fue, en el año 2002, de 956 nacidos vivos”. En este caso el indicador “Número total de nacidos vivos” se expresó en números enteros (956 nacidos vivos). En este caso se utilizó un denominador. Los indicadores de este tipo hacen que los resultados nos sean comparables con otras poblaciones pero pueden ser válidos en su CAPS si la población se mantiene constante en el tiempo.

### **Ejemplo 2:**

Un ejemplo que muestra una complejidad mayor en su construcción es el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI). En la Argentina, las necesidades básicas insatisfechas son definidas de acuerdo con la metodología utilizada por el INDEC en “La Pobreza en la Argentina”. Los hogares con NBI son aquellos que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

- Hacinamiento: hogares con más de 3 personas por cuarto.
- Vivienda: hogares que habitan en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo).
- Condiciones sanitarias: hogares sin ningún tipo de retrete.
- Asistencia escolar: hogares con algún niño en edad escolar que no asista a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: hogares con 4 o más personas por miembro ocupado y cuyo jefe tiene o nivel educativo.

**La medida resumen a utilizar dependerá del tipo de variable y de la escala utilizada para su medición. Si las variables son cualitativas, es decir que los datos se distinguen por una cualidad, categoría, atributo u orden, se reco-**

mienda utilizar para la construcción de indicadores las medidas de frecuencia: razones, proporciones y tasas.

Se proponen tres ejemplos de estos indicadores:

**a. Tasa de mortalidad materna**

- **Definición:** Cociente entre el número de muertes maternas en un determinado año y el número de nacidos vivos en el mismo año, expresado por 10.000 nacidos vivos, para un determinado país, territorio o área geográfica. Muerte materna se define como la defunción de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación de su embarazo, independientemente de la duración y sitio del embarazo, debida a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas accidentales o incidentales.
- **Tipo:** Razón
- **Unidades de medida:** Por 10.000 nacidos vivos.

**b. Proporción de defunciones registradas de menores de 5 años por infecciones respiratorias agudas (IRA)**

- **Definición:** Número de muertes en niños menores de cinco años cuya causa básica de muerte seleccionada fue una infección respiratoria aguda para un año dado, en un determinado país, territorio o área geográfica.
- **Tipo:** Proporción
- **Unidades de medida:** Por ciento

**c. Incidencia de bajo peso al nacer**

- **Definición:** Número de niños nacidos con peso inferior a 2.500 gramos por 1.000 nacidos vivos. La medición debe ser realizada al momento del nacimiento o dentro de las primeras horas de vida, antes de que la significativa pérdida de peso postnatal haya ocurrido. Expresado en nacidos vivos por año.
- **Tipo:** Tasa
- **Unidades de medida:** Por 1.000 nacidos vivos

#### d. Mortalidad Materna Tardía: <sup>4</sup>

- **Definición:** Una defunción de una mujer por causas obstétricas directas o indirectas después de los 42 días del parto pero antes de un año de la terminación del embarazo.
- **Tipo:** Razón
- **Unidades de medida:** Por 100.000 nacidos vivos

#### e. Mortalidad relacionada con el embarazo:

- **Definición:** Es la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, independientemente de la causa de defunción.
- **Tipo:** Razón
- **Unidades de medida:** Por 100.000 nacidos vivos

## Aplicando los conceptos



4. Estas definiciones propuestas por la Clasificación Estadística de Problemas de Salud (CIE- 10) son de utilidad por haber agregado el el Informe de Defunción la inclusión de preguntas si está embarazada o un embarazo el año previo. Y además por las muertes de la mujer por causas violentas – especialmente homicidio – que se encuentran cursando un embarazo.

En relación al bajo peso al nacer: también la CIE 10 propone muy bajo peso (< 1500) y extremadamente bajo peso al nacer (< 1000). Estas “nuevas” categorías permiten analizar la mortalidad neonatal precoz y las acciones de la UTI de recién nacidos.

A continuación presentamos una tabla con el total de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI), listadas por provincia y años en que los datos fueron obtenidos (censos de 1980, 1991 y 2001).

Le proponemos que observe los datos correspondientes a la provincia en donde Ud. desarrolla tareas y actividades como personal de salud ya que luego formularemos preguntas sobre estos datos.

**Total de hogares particulares y hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), según provincia.  
Total del país. Años 1980, 1991 y 2001**

| Provincia              | 1980                 |                  |             | 1991                 |                  |             | 2001                 |                  |             |
|------------------------|----------------------|------------------|-------------|----------------------|------------------|-------------|----------------------|------------------|-------------|
|                        | Total de hogares (1) | Hogares con NBI  | % (2)       | Total de hogares (1) | Hogares con NBI  | % (2)       | Total de hogares (1) | Hogares con NBI  | % (2)       |
| <b>Total del país</b>  | <b>7.103.853</b>     | <b>1.586.697</b> | <b>22,3</b> | <b>8.562.875</b>     | <b>1.410.876</b> | <b>16,5</b> | <b>10.075.814</b>    | <b>1.442.934</b> | <b>14,3</b> |
| Ciudad de Buenos Aires | 918.758              | 67.962           | 7,4         | 993.223              | 69.784           | 7,0         | 1.024.540            | 72.658           | 7,1         |
| Buenos Aires           | 2.865.982            | 568.925          | 19,9        | 3.409.089            | 500.176          | 14,7        | 3.921.455            | 508.671          | 13,0        |
| Catamarca              | 42.868               | 16.129           | 37,6        | 57.133               | 14.032           | 24,6        | 77.776               | 14.287           | 18,4        |
| Chaco                  | 150.616              | 67.410           | 44,8        | 189.588              | 62.918           | 33,2        | 238.182              | 65.672           | 27,6        |
| Chubut                 | 62.710               | 18.695           | 29,8        | 91.984               | 17.865           | 19,4        | 114.725              | 15.402           | 13,4        |
| Córdoba                | 610.111              | 118.315          | 19,4        | 737.149              | 94.701           | 12,8        | 877.262              | 97.405           | 11,1        |
| Corrientes             | 140.198              | 56.889           | 40,6        | 179.041              | 48.159           | 26,9        | 225.957              | 54.341           | 24,0        |
| Entre Ríos             | 219.880              | 61.360           | 27,9        | 259.730              | 44.698           | 17,2        | 316.715              | 46.608           | 14,7        |
| Formosa                | 61.373               | 28.732           | 46,8        | 88.687               | 30.388           | 34,3        | 114.408              | 32.041           | 28,0        |
| Jujuy                  | 86.266               | 38.886           | 45,1        | 106.800              | 35.888           | 33,6        | 141.631              | 37.028           | 26,1        |
| La Pampa               | 56.705               | 10.679           | 18,8        | 74.138               | 8.931            | 12,0        | 91.661               | 8.411            | 9,2         |
| La Rioja               | 34.853               | 11.002           | 31,6        | 47.788               | 11.295           | 23,6        | 68.390               | 11.908           | 17,4        |
| Mendoza                | 274.527              | 56.061           | 20,4        | 338.405              | 51.755           | 15,3        | 410.418              | 53.841           | 13,1        |
| Misiones               | 129.028              | 50.553           | 39,2        | 181.552              | 54.473           | 30,0        | 235.004              | 55.215           | 23,5        |
| Neuquén                | 52.909               | 17.951           | 33,9        | 93.207               | 17.849           | 19,1        | 128.351              | 19.883           | 15,5        |
| Río Negro              | 92.741               | 30.401           | 32,8        | 130.086              | 26.873           | 20,7        | 154.453              | 24.823           | 16,1        |
| Salta                  | 137.318              | 58.228           | 42,4        | 178.069              | 60.421           | 33,9        | 241.407              | 66.434           | 27,5        |
| San Juan               | 99.191               | 25.803           | 26,0        | 115.066              | 19.768           | 17,2        | 148.902              | 21.361           | 14,3        |
| San Luis               | 50.911               | 14.078           | 27,7        | 69.852               | 13.084           | 18,7        | 101.644              | 13.201           | 13,0        |
| Santa Cruz             | 26.449               | 6.009            | 22,7        | 40.645               | 6.163            | 15,2        | 53.834               | 5.463            | 10,1        |
| Santa Fe               | 663.778              | 132.666          | 20,0        | 776.997              | 108.959          | 14,0        | 872.295              | 103.557          | 11,9        |
| Santiago del Estero    | 122.631              | 56.151           | 45,8        | 143.654              | 48.261           | 33,6        | 178.201              | 46.684           | 26,2        |
| Tierra del Fuego       | 5.761                | 1.474            | 25,6        | 18.674               | 4.758            | 25,5        | 27.816               | 4.301            | 15,5        |
| Tucumán                | 198.289              | 72.608           | 36,6        | 242.318              | 59.677           | 24,6        | 310.787              | 63.739           | 20,5        |

## Preguntas:

1. ¿Cuál es el total de hogares de su provincia en el censo realizado en el año 2001?
2. ¿Cuál es el total de hogares de su provincia que presentan al menos una NBI en el censo realizado en el año 2001?
3. ¿Cuál es la proporción o porcentaje (%) de hogares que presentan al menos una NBI en el censo realizado en el año 2001?
4. ¿Cómo se calculó esta proporción o porcentaje?
5. Observe las proporciones o porcentajes de hogares con al menos una NBI obtenidas en los censos 1980, 1991 y 2001. ¿Qué observa?
6. ¿Llamaría Ud. a lo realizado en el punto 5, un análisis de tendencias? ¿Por qué?



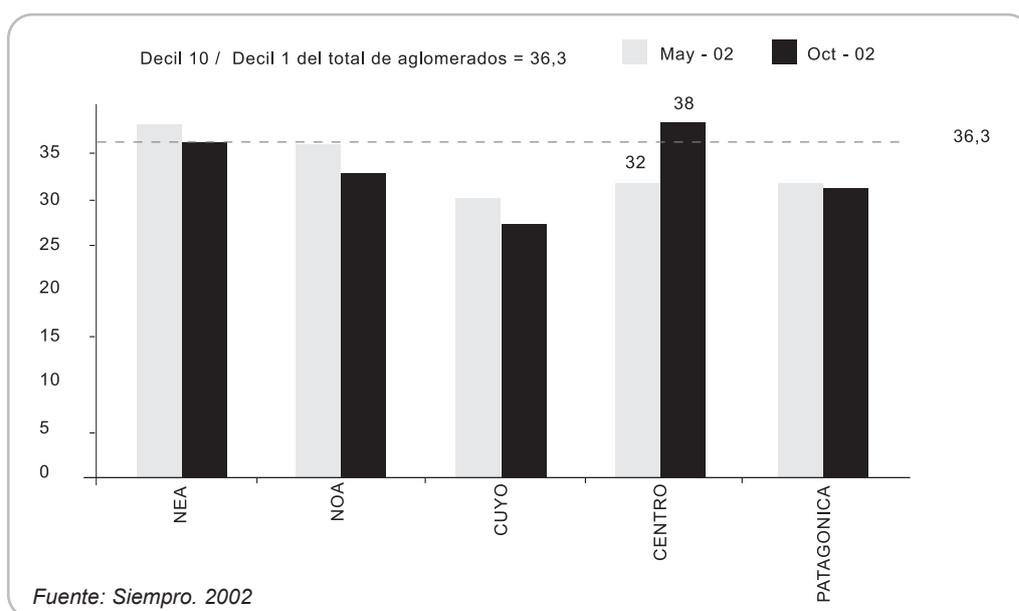
Para ampliar conceptos sobre tipos de variables, formas de clasificación y escalas de medición le sugerimos leer el Módulo de epidemiología básica y vigilancia de la salud N° 3, paginas 11 a 27. No es necesario que Ud. resuelva las fichas de orientación ni las fichas instrumento de este tema.

Si la variable es cuantitativa, es decir que las observaciones realizadas corresponden a cantidades que provienen de mediciones o recuentos, es conveniente utilizar para la construcción de indicadores, la media, mediana, modo (medidas de tendencia central); los percentiles, deciles y cuartiles (medidas de orden) y el desvío estándar, el rango y el rango intercuartílico (medidas de dispersión).

Veamos un ejemplo:

### 1. Relación del ingreso per cápita familiar del decil 10 y decil 1, por región. Octubre 2002.

El cociente entre el ingreso promedio de los hogares situados en los deciles extremos, provee una medida sintética de la desigualdad distributiva. En nuestro país el 10% más rico gana 36,3 veces más que el 10% más pobre. Las regiones NEA y NOA, presentaron las mayores desigualdades del ingreso del país.



## Atributos de los indicadores

La calidad de los indicadores depende de la calidad de las medidas utilizadas en su construcción y de los sistemas de recolección y registro.

Entre los atributos de un conjunto de indicadores encontramos :

- **Integridad:** que no falten datos.
- **Consistencia Interna:** que vistos solos o en grupos, los valores de los indicadores sean posibles y coherentes y no se contradigan.
- **Validez:** que efectivamente midan lo que se intentaba medir.

- **Confiabilidad:** que se reproduzcan los resultados en mediciones repetidas en iguales condiciones.
- **Especificidad:** que midan solamente el fenómeno que se intentaba medir.
- **Sensibilidad:** que puedan medir los cambios en el fenómeno que se quieren medir.
- **Mensurabilidad:** que estén basados en datos disponibles o fáciles de conseguir.
- **Relevancia:** que sean capaces de dar respuestas claras a los asuntos importantes de las políticas de salud.
- **Costo-efectividad:** que los resultados justifiquen la inversión de otros recursos.

## Variables

***“La situación de salud de una población no puede ser explicada únicamente por el conocimiento de las enfermedades que padece”, como afirmación parece poco discutible; no obstante, para poder explicar aquello que ocurre hace falta incluir en el análisis variables provenientes de otras áreas de información (fuentes), las que son utilizadas por otros sectores e instituciones que se encuentran por fuera del sistema de salud.***

Su inclusión nos permitirá identificar los diferentes (desiguales) riesgos de enfermar y morir. Como ya se ha expresado, “ independientemente del nivel donde se realice el ASIS y de la definición de salud utilizada, debemos considerar siempre al ser humano en relación con su medio ambiente y los servicios de salud”.

Es por eso que **para realizar un ASIS debemos siempre considerar los siguientes grupos de variables:**

- Económicas, sociales, culturales y demográficas.
- Morbilidad y mortalidad.
- Servicios de salud.

Los indicadores que se encuentran dentro de cada uno de estos grupos, pueden variar de acuerdo al nivel del sistema en donde se realice el ASIS. Ello se debe a la disponibilidad y nivel de agregación de los datos a los que cada nivel del sistema tiene posibilidad de acceder. Existen datos agregados a nivel de provincia, como es el ejemplo del Índice de desarrollo humano (IDH), que no está disponible en el nivel local.

En tales situaciones los indicadores serán seleccionados en base a los datos existentes, pero cubriendo siempre estos tres grupos de variables.

## Fuentes de datos



Si desea profundizar sobre este tema lo invitamos a leer “Fuentes de información e indicadores”. Encontrará esta información en la página web del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Bibliografía ampliatoria del módulo de epidemiología.

[http://www.msal.gov.ar/htm/Site/med\\_com\\_postgrado-Modulos-pre.asp](http://www.msal.gov.ar/htm/Site/med_com_postgrado-Modulos-pre.asp)



Para que la condición del ASIS como herramienta rápida y flexible sea efectiva, se deben articular y complementar los sistemas de información existentes relacionados con la salud y sus determinantes.

Este desafío, no importa el nivel en el que nos encontremos, debe empezar con la obtención de información sobre dónde y cómo se encuentran organizados los datos de interés. Es por ello necesario realizar previamente una identificación de los sectores y/o programas que funcionarán como fuentes de datos útiles para el ASIS.

Los datos son los valores que adoptan las variables y que pueden existir previamente o ser generados por un investigador. De acuerdo a ello se reconocen **dos tipos de fuentes de datos**:

- **Fuentes secundarias**, de ellas se obtienen los datos que ya existen; por ejemplo, los informes estadísticos de defunción (IED); historias clínicas; panillas de consultorio. Existen fuentes secundarias de carácter permanente como las estadísticas hospitalarias, estadísticas vitales generadas por las Direcciones provinciales y Nacional de Estadística; también existen fuentes eventuales como los censos de población y los empadronamientos.
- **Fuentes primarias**, reúnen un conjunto de datos que se obtienen por medio de métodos planeados a los fines de una investigación determinada. Las encuestas constituyen una de las formas más utilizadas por los investigadores para la re-

colección de datos.

Se propone una revisión no exhaustiva de algunas de las más importantes **fuentes de datos que se utilizan en la realización de los ASIS:**

- Censos nacionales
- Estadísticas vitales: natalidad y mortalidad
- Estadísticas de morbilidad
- Servicios de salud
- Estudios especiales
- Encuestas de población
- Control del ambiente o saneamiento ambiental
- Empresas abastecedoras de agua, recolectoras de residuos y tratamiento de aguas servidas

### Los censos nacionales

Ofrecen información a niveles de desagregación aptos para su utilización en los niveles locales. Los datos disponibles son los obtenidos en el censo 2001 por el INDEC y se encuentran en las direcciones provinciales de Estadística, datos sobre población y hogares. En nuestro país, esta información se actualiza cada 10 años.

### Estadísticas vitales: Natalidad y mortalidad

Puede acceder a los datos con un nivel de desagregación por departamento en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.



**<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>**

Estos datos se encuentran en las Direcciones Provinciales de Estadística y en la Dirección Nacional de Estadística.

Allí uno puede acceder a datos sobre **variables de la dinámica poblacional**, como:



Puede acceder a las direcciones provinciales de Estadística en la página web del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

[http://www.msal.gov.ar/htm/Site/med\\_com\\_postgrado-Modulos-pre.asp](http://www.msal.gov.ar/htm/Site/med_com_postgrado-Modulos-pre.asp)

- tasa de crecimiento intercensal
- tasa global de fecundidad
- tasa de natalidad y número total de nacimientos
- tasa de mortalidad y número total de defunciones
- esperanza de vida al nacer (para el total de la población, hombres y mujeres)
- tasa de migración interna

La discapacidad, los factores de riesgo y la calidad de vida relacionada con la salud son parte del perfil de salud, pero son datos que no se registran o recolectan habitualmente, por lo que deben ser identificados mediante investigaciones específicas.

### **Estadísticas de morbilidad**

La fuente de datos son los **registros de enfermedades de notificación obligatoria** que se encuentran en:

- el Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud.
- los sistemas provinciales de Vigilancia Epidemiológica.  
los registros específicos como el registro de cáncer de Concordia de la provincia de Entre Ríos.
- el registro de cáncer de la región sur de la provincia de Buenos Aires.
- el registro de fiebre hemorrágica argentina, el registro de lepra, entre otros.

También pueden ser utilizados los **registros hospitalarios**, por ejemplo para la agrupación de las principales causas de egresos por diagnósticos y los **registros del CAPS**, por ejemplo para la agrupación de los principales motivos de consulta.

### **Servicios de salud**

Puede acceder a los datos en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.



<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>

Estos son las principales fuentes de datos sobre los perfiles de mortalidad y morbilidad de la población que tiene acceso a los servicios de salud. Existen múltiples indicadores para evaluar los servicios, pero se deben seleccionar acorde con la información disponible en el nivel del sistema donde nos encontremos.

### Estudios especiales:

Estas fuentes de información constituyen una fuente alternativa y rica en datos. Entre ellos podemos encontrar estudios antropológicos, sociológicos, datos de proyección, entre otros que pueden proveernos de información que ayude a comprender en profundidad a la comunidad de donde provienen los estudios.

### Encuestas de población

Un **ejemplo** de ellas la constituye la **Encuesta Permanente de Hogares (EPH)**. Se realizan tomando una muestra de la población. El nivel de inferencia de la información recolectada puede ser llevado a nivel provincial y en referencia a la población urbana. Otras encuestas abordan las condiciones de vida y son realizadas por el Sistema de evaluación y monitoreo de programas sociales (SIEMPRO) y las encuestas de gasto en los hogares (INDEC).

### Información de otros sectores

Evaluar el peso de otras fuentes de información como educación, policía, juzgados, control o saneamiento ambiental, empresas o cooperativas de abasto de agua, recolección de residuos o tratamiento de efluentes cloacales.

## Propuesta de indicadores básicos para el ASIS

Encontrará un protocolo para el “Relevamiento de los Sistemas de Información relacionados con el Análisis de Situación de Salud y las Salas de Situación” de la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación. que se encuentra en el anexo del módulo. Guía metodológica N 2. Encontrará esta información en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Bibliografía ampliatoria del módulo de epidemiología.



Como Ud. podrá observar después de la aplicación de la encuesta, existen múltiples fuentes de datos las cuales son útiles, según los objetivos del análisis, para la selección de indicadores que expresen y resuman la situación sociodemográfica, ambiental, de morbimortalidad y de respuestas de servicios en el nivel del sistema donde desarrollará sus actividades.

Los indicadores a incluir en los ASIS **se deben agrupar según componentes**, para hacer más fácil la tarea de su identificación y análisis.



En la Argentina, desde hace varios años, el Ministerio de Salud junto con la OPS realiza ASIS. En los últimos años se puede mencionar: Perspectiva Epidemiológica 1996, Situación de Salud y Tendencias 1986-1995, Datos Básicos 1997, 1998, 1999 y 2000, Situación de Salud 1999 y 2000 y Situación de la Equidad en Salud 1999.

Estos informes han contribuido a mejorar la comprensión de la realidad de la salud de nuestro país y son habitualmente consultados en el ámbito de la Epidemiología. Encontrará esta información en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Bibliografía ampliatoria del módulo de epidemiología.

Se detalla, como ejemplo, una serie no exhaustiva de indicadores.

#### **Indicadores demográficos:**

- Población total
- Número de nacidos vivos
- Razón hombre/mujer (razón de sexos)
- Porcentaje de población menor de 15 años
- Porcentaje de población mayor de 65 años
- Tasa de crecimiento de la población
- Tasa global de fecundidad
- Porcentaje de población urbana
- Porcentaje de población rural
- Total de mujeres en edad fértil (10 - 49 años)
- Proporción de menores de 5 años en la población
- Tasa bruta de natalidad
- Tasa bruta de mortalidad
- Mortalidad proporcional por edad
- Mortalidad proporcional por edad en menores de 1 año
- Esperanza de vida al nacer
- Razón de dependencia

**Indicadores socioeconómicos:**

- Porcentaje de población con NBI
- Porcentaje de hogares con NBI
- Tasa de analfabetismo por sexos y grupos de edad
- Porcentaje de población con acceso al agua potable
- Porcentaje de población con desagües cloacales
- Nivel de escolaridad
- Porcentaje de población que concurre a comedores comunitarios
- Tasa de desocupación
- Tasa de empleo

**Indicadores de mortalidad:**

- Tasa de mortalidad infantil
- Tasa de mortalidad neonatal precoz
- Tasa de mortalidad neonatal tardía
- Tasa de mortalidad pos-neonatal
- Tasa de mortalidad perinatal
- Razón de mortalidad materna
- Mortalidad proporcional por grupos de causas
- Mortalidad proporcional por causas mal definidas
- Mortalidad proporcional por diarrea aguda en menores de 5 años
- Mortalidad proporcional por IRA en menores de 5 años
- Tasa de mortalidad por afecciones originadas en el período perinatal.

**Indicadores de factores de riesgo:**

- Proporción de nacidos vivos por edad de la madre
- Proporción de nacidos vivos de bajo peso al nacer
- Prevalencia de lactancia materna
- Prevalencia de lactancia materna exclusiva

**Indicadores de recursos:**

- Número de médicos
- Numero de médicos por habitante
- Número de camas disponibles por establecimiento de salud
- Número total de establecimientos asistenciales
- Número de establecimientos con internación

- Número de establecimientos sin internación
- Porcentaje de población sin cobertura social
- Número de consultas médicas por habitante
- Número de internaciones hospitalarias por habitante
- Proporción de partos hospitalarios
- Proporción de partos con cesáreas en sistemas público y privado
- Proporción de muertes sin asistencia médica
- Coberturas de vacunación en el primer año de vida
- Proporción de población femenina que utiliza medios anticonceptivos
- Cobertura de redes de abastecimiento de agua
- Cobertura de recolección de residuos

## 1.4. Análisis de situación de salud e inequidad

Uno de los objetivos de los ASIS es suministrar evidencias cuantificables sobre las inequidades en salud, de manera que las intervenciones sean fácilmente monitorizables y evaluables<sup>5</sup>.

Una de las formas de realizar este trabajo es mediante la estratificación de los espacios-población según un criterio que permita construir los estratos o territorios sociales, y, sobre éstos examinar los eventos prioritarios en salud.

Primero hay de definir en base a qué indicador se definirán los **estratos económicos**. Por ejemplo: pobreza, indigencia, necesidades básicas insatisfechas. Generalmente se utilizarán cuartiles o quintiles para definir los grupos a comparar.

En un segundo tiempo, hay que seleccionar la unidad de **desagregación espacial**. Esta última no tiene un límite metodológico, ya que se pueden utilizar unidades definidas por la división política (provincias, departamentos, municipios, etc.) o no (área programática, calle, parroquias, etc.).

La tarea principal es comparar **indicadores de riesgo (mortalidad o morbilidad)** en los diferentes estratos socioeconómicos elegidos.

5. Ferran Martínez Navarro.  
*Vigilancia Epidemiológica*.  
Mc Graw Hill  
Interamericana. 2004.

Las formas recomendadas para presentar este tipo de información son las siguientes:

- Gráficos de cajas
- Test estadístico para evaluar significación de la diferencia entre los estratos.
- Análisis de la existencia de una relación (lineal o no) entre el indicador socioeconómico y el de riesgo.
- Análisis de la tendencia del indicador en el tiempo comparando las diferentes unidades geográficas.
- Índice de Gini
- Curva de Lorenz

Veamos un ejemplo con gráfico de caja:

En primer lugar, explicaremos brevemente cómo grafica una **medida de tendencia central** (media o mediana) en la línea central de la “caja” (cuadrado).

Los bordes de la caja grafican una **medida de dispersión** (desvío estándar para la media y percentiles 25 y 75 para la mediana) y las líneas llevan a las marcas del error (error estándar o intervalos de confianza). En general el gráfico debe estar explicado porque los signos pueden cambiar de significado de uno a otro.

Ahora, presentamos el **ejemplo**:

Los estratos económicos están definidos por el indicador: “Privación convergente”<sup>6</sup> que mide la convergencia de privaciones de recursos patrimoniales como corrientes en los hogares estudiados.

Se definieron 4 estratos (por cuartiles) según el porcentaje de hogares en los que convergen ambas privaciones.

La unidad geográfica fueron provincias argentinas. Los grupos obtenidos ordenados de menor a mayor privación convergente, fueron los siguientes:

Chubut  
Buenos Aires  
La Pampa  
Tierra del Fuego  
Santa Cruz  
Ciudad de Bs. Aires

**Grupo 1**

Santa Fe  
Mendoza  
San Luis  
Río Negro  
Córdoba  
Neuquén

**Grupo 2**

Jujuy  
Salta  
San Juan  
Catamarca  
Entre Ríos  
La Rioja

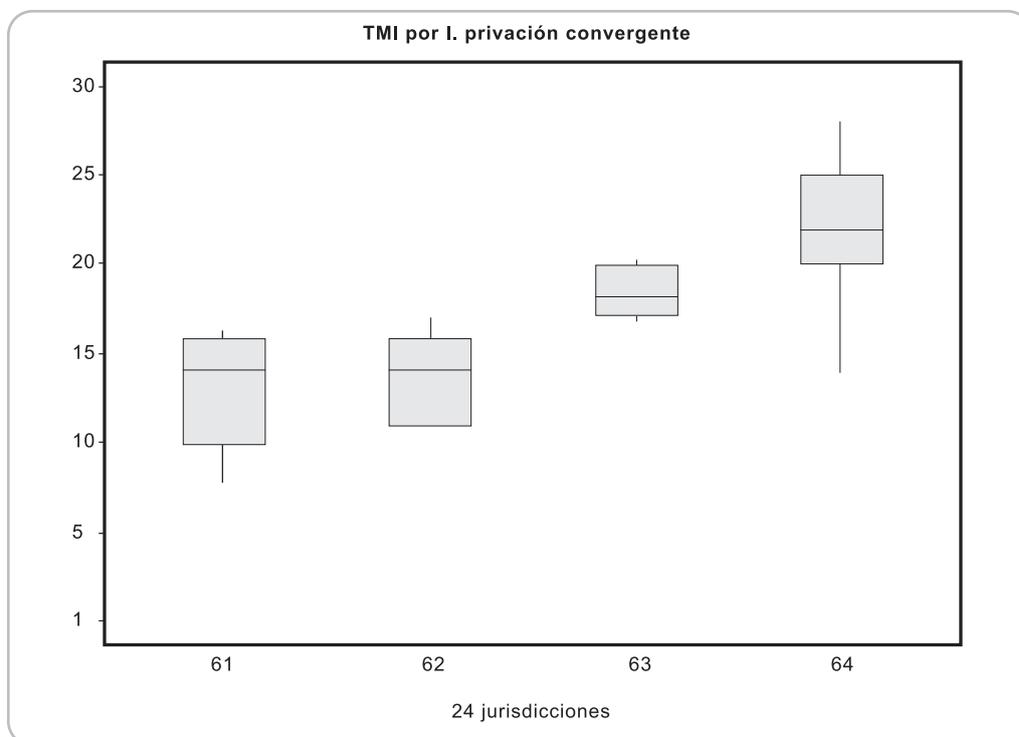
**Grupo 3**

Chaco  
Santiago del Estero  
Formosa  
Corrientes  
Misiones  
Tucumán

**Grupo 4**

6. INDEC:  
[www.indec.mecon.ar](http://www.indec.mecon.ar)

El indicador de riesgo fue la “Tasa de mortalidad infantil” (TMI):



**Interpretación:** en el gráfico se puede observar que la TMI promedio en los estratos con mejor situación socioeconómica es mejor que la TMI promedio de los estratos más comprometidos. Esto significa que en las regiones más pobres los niños se mueren más y es un indicador de inequidad.

## 1.5 ¿Qué es una sala de situación de salud?

Varios países han implementado salas de situación para acercar los datos epidemiológicos a los decisores.



Para ingresar a la Sala de Situación de Argentina visite la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>



### Sala de situación Definición de Bolivia

Es un espacio de análisis de la información.

1990-Comités de Análisis de Información (CAI) los cuales forman periódicamente “espacios” de ASIS y toma de decisiones.

### Definición de Brasil

Es un espacio físico y virtual donde los datos de salud y enfermedad son presentados en forma de tablas y gráficos de acuerdo a un espacio geográfico y con una población definida y en un período de tiempo determinado; asociando esas variables a factores sociales, económicos y demográficos.

### Definición de Perú

Es el espacio físico y lógico de análisis y de exhibición de la información sanitaria, procesada de diversas fuentes, que se orienta a fortalecer el proceso institucional de toma de decisiones en el sector, como parte de su rol de gobierno.

### Definición de Argentina

La Sala de Situación es el espacio donde se desarrolla el proceso de Análisis de la Situación de Salud (ASIS).

Retomando la **definición de la Argentina:**

**La Sala de Situación es el espacio donde se desarrolla el proceso de Análisis de la Situación de Salud (ASIS) y, como el área geográfica en la que se realiza un ASIS no está establecida (puede ser el área programática de un centro de salud, un barrio, etc.) usted podría realizar el ASIS y la correspondiente sala de situación de su población.**

## Actividad de integración de la Unidad 5

1. Le proponemos que planifique un análisis de situación de salud para la población en su lugar habitual de trabajo; para ello, primero indique:

- ▶ ¿Qué definición de salud utilizaría para efectuarlo?
- ▶ ¿Qué dominios de análisis elegiría, acorde con la definición de salud que propuso?





*Recuerde que los dominios recomendados son sociodemográfico, mortalidad, morbilidad, y servicios de salud; podría planificar un “panel” para cada uno de ellos, si corresponde.*

*Un análisis de situación de salud podría informar sobre aspectos generales de la comunidad o podría dirigirse a un aspecto o población específicos. Por ejemplo: desnutrición, embarazadas, desocupados, etc.*

- ▶ ¿Qué fuentes de información podría consultar? Indique tanto fuentes de datos secundarios como primarios.
- ▶ ¿Qué indicadores podría utilizar? ¿A qué dominio corresponde cada uno? ¿Estarían todos los dominios teóricos representados?
- ▶ ¿Presentaría los datos generales de todo el grupo o haría alguna desagregación espacial? (barrios, calles, etc.)
- ▶ ¿Cómo presentaría los datos? Elija posibles tablas o gráficos a realizar. No olvide la importancia de los mapas o croquis del lugar (barrio, área programática, etc.).
- ▶ ¿Prepararía un “panel” especial para algún tema prioritario?

En este momento:

- ▶ ¿Habría alguna situación que requiera una sala de situación de emergencia? ¿Cuál?
- ▶ ¿Cada cuánto tiempo actualizaría los datos de la sala?

Intente establecer si existe una desigual distribución de eventos de salud y enfermedad en la población con la que Ud. trabaja.

- ▶ ¿Estima Ud. que, en su práctica local, es correcto referirse a desigualdad, o debería más bien utilizar el concepto de inequidad? Argumente su respuesta.



## Unidad 6

El enfoque de riesgo

# Introducción

En esta Unidad deberá retomar algunos conceptos que ya fueron estudiados anteriormente, entre ellos se recomienda prestar especial atención a las medidas, diseños y estrategias metodológicas que la epidemiología utiliza de modo frecuente.

Estos conceptos se recuperan ahora para desarrollar lo que se denomina “enfoque de riesgo” y que se asocia habitualmente con la epidemiología analítica y la cuantificación del riesgo.

Riesgo es un concepto que tiene múltiples significados.



## Riesgo

En su acepción original, “riesgo” es un término neutral referido a la probabilidad matemática de que un evento ocurra, tanto con resultado positivo o negativo; por ejemplo, el riesgo de ganar la lotería.

Usado en áreas más matemáticas, como el creciente campo del análisis de riesgo, este sentido estricto del término se mantiene. Así el análisis de riesgo habla de las probabilidades estadísticas de que un evento pueda ocurrir, y es usado en modelos matemáticos que ayudan a la toma de decisiones en áreas como la economía y la administración.

El riesgo, o la probabilidad de que ocurra un evento, puede ser calculado en formas numéricas -uno en cincuenta, uno en mil o en un millón- tanto como en la magnitud en que un determinado resultado puede aparecer. Sin embargo, la palabra “riesgo” ha cambiado su significado en la sociedad occidental contemporánea, ya no es un término neutral, sino que riesgo significa peligro, y “...alto riesgo significa mucho peligro”.

A partir de considerar la relevancia del concepto de riesgo en las prácticas profesionales de los agentes de salud, esta Unidad estará centrada en los siguientes **núcleos problemáticos**:

- ▶ **¿Qué tipo de concepción de riesgo regula nuestras prácticas sanitarias?**
- ▶ **¿En qué medida existe un consenso en el equipo de trabajo y una posibilidad de reflexión respecto del mismo?**
- ▶ **¿Es útil modificar la práctica asistencial de tal modo que se planifique una modalidad de atención orientada a un trato diferencial a grado diferentes grupos de “alto riesgo”?**

## Objetivos específicos

Al finalizar esta Unidad, usted estará en condiciones de:

- Describir la metodología de enfoque de riesgo.
- Reconocer aciertos y limitaciones acerca del enfoque de riesgo.
- Identificar la relación entre riesgo y desigualdades en salud.

## Actividad Inicial



En esta actividad le proponemos que lea atentamente el siguiente párrafo basado en el “Manual sobre el Enfoque de riesgo en la atención materno infantil”<sup>1</sup>.

En **1978**, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1978) publicó un libro titulado: “*Para un enfoque de atención materno-infantil basado sobre la noción de riesgo*”, libro que tuvo un inmenso éxito confirmado por la publicación en 1984 de una Guía Metodológica: “*El enfoque basado sobre el concepto de riesgo y la atención de salud, especialmente la salud materno-infantil, incluyendo la planificación familiar*” (Backett, 1984).

En **1986**, la OPS lanzó dentro de la Serie PALTEX el “*Manual sobre el Enfoque de riesgo en la atención materno infantil*”<sup>2</sup>. Este último manual comienza diferenciando las diversas conceptualizaciones de la atención primaria, como nivel de atención o programa, para reafirmar que **es una estrategia consistente en organizar el sistema de atención de salud en niveles de complejidad creciente**. A continuación, el manual afirma que para reducir **las desigualdades en salud es necesario identificar los diferentes factores de riesgo que afectan a las poblaciones más postergadas y reducirlas mediante el mejor acceso a los servicios de salud** (un factor de riesgo) o actuando sobre los mismos (pobreza, educación, etc.) mediante la cooperación intersectorial.

Posteriormente entra en detalles metodológicos, finalizando en que el paso preliminar es **medir el riesgo con la mayor precisión posible como tasas específicas de factores asociados a mortalidad**; aunque reconociendo que conocer la tasa de mortalidad en tal grupo específico de población no permitirá identificar quiénes, específicamente, morirán. Se propone la resolución de este problema mediante la identificación de otros factores de riesgo que, progresivamente, aumenten el valor del riesgo relativo. Así, por ejem-

1. Serie Paltex para ejecutores de programas de salud, N° 7, OPS

2. Ídem.

plo, si la tasa de mortalidad infantil entre los hijos de madres menores de 18 años es de 100 ‰, podría precisarse que entre los hijos de madres menores de 18 años pobres será del 200 ‰ y entre los hijos de madres menores de 18 años pobres y analfabetas será del 300 ‰, y así, sucesivamente. De este modo, cada vez podría identificarse con mayor precisión al grupo de más alto riesgo al que deberían dirigirse prioritariamente las acciones. Como vemos, el proceso parece guardar una lógica irrefutable y, especialmente en los programas materno-infantiles, los documentos anteriores fueron intensamente difundidos por los organismos internacionales (OMS/OPS, Banco Mundial, UNICEF), en todos los países, dando a este enfoque sus cartas de nobleza y su sello científico.

**Durante casi diez años todas las esperanzas de la reducción de la mortalidad materna e infantil fueron colocadas en el enfoque de riesgo.** Fueron reforzadas las actividades de control y fue frecuente ver que los centros de salud se convertían casi exclusivamente en centros de atención materno infantiles y las embarazadas alcanzaban fácilmente 8 ó 10 consultas prenatales. Durante estas consultas, que generalmente duraban menos de 5 minutos, las mujeres eran pesadas, medidas, interrogadas sobre sus antecedentes obstétricos y factores de riesgo (anemia, distocia, eclampsia, hemorragia) a veces por diferentes profesionales<sup>3</sup>.

A partir de la lectura, le pedimos que conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Qué piensa Ud. acerca de este trabajo que, a lo largo de diez años, se llevó adelante en los Centros de Salud? Argumente su punto de vista.
2. Determine los aspectos positivos y negativos que Ud. encuentra en este tipo de desarrollo.
3. Compare con el tipo de práctica que se desarrolla en su Centro de Salud respecto de la atención materno-infantil.



*Le sugerimos que recurra a la lectura de la Unidad 2 en la que se desarrolla el concepto de tasa, así como de las medidas epidemiológicas de uso frecuente.*

3. La consulta prenatal fue, muy habitualmente, parcelada: alguien hacía el interrogatorio, otra persona las mediciones y una tercera el examen ginecológico. ¡Se medían variables, sin tomarse el tiempo de escuchar a la paciente!

# 1. El enfoque de riesgo

El enfoque de riesgo enfatiza en la identificación de factores (condiciones biológicas, ambientales o de contexto) que se asocian con una presentación más frecuente (o más intensa) de un daño a la salud.

Se asume, asimismo, que esta exposición es contingente: puede o no estar presente en los individuos (o población) en estudio y su presencia puede adquirir diversos grados de intensidad.



La exposición es, entonces, la circunstancia que se busca con la pretensión de que su control disminuirá la frecuencia o gravedad del evento negativo en cuestión.

En salud pública el discurso del riesgo puede ser separado en dos grandes **enfoques**:

- El **primer enfoque** sitúa al riesgo como un **peligro para la salud** de la población que está expuesta a accidentes ambientales, desechos nucleares y residuos químicos tóxicos. En esta conceptualización del riesgo, la amenaza para la salud está relacionada con un accidente que es **externo**, y sobre el cual los individuos tienen escaso control. La respuesta habitual a tales riesgos por parte de la población común es de enojo con las autoridades, sentimiento de falta de poder y ansiedad, e interés por la, aparentemente deliberada y no regulada, contaminación del ambiente.

Los metodólogos que examinan la percepción del riesgo y su aceptación por parte de personas legas, están orientados objetiva, sistemática y científicamente a proveer de medios “racionales” para tomar decisiones sobre accidentes en la salud. La evaluación del riesgo que hace la gente común es vista como un proceso cognitivo que puede ser medido en el laboratorio, separado del contexto social.

- El **segundo enfoque** en los riesgos para la salud enfatiza el riesgo como consecuencia de los “**estilos de vida**” elegidos por los individuos y pone el acento en el **auto control**.

La detección de riesgos relacionados con los estilos de vida es llevada a cabo formalmente por medio de evaluaciones de riesgos y programas de tamizaje (*screening*) en los que los individuos participan y son clasificados. Tales evaluaciones son utilizadas para asesorar a los individuos acerca de las futuras amenazas a su salud, que están asociadas con comportamientos posibles de ser modifi-

cados. El objetivo es promover la toma de conciencia de los peligros potenciales en los estilos de vida elegidos y así motivar a los individuos para que participen de programas de educación y promoción de la salud.

Las investigaciones sobre la aceptación del riesgo del estilo de vida personal también tienden a utilizar métodos cuantitativos, usualmente sobre la base de cuestionarios que incorporan preguntas tales como:

*“¿A cuánto riesgo (de padecer la enfermedad en cuestión) cree Ud. que personalmente se encuentra?, con respuestas disponibles del tipo de “En gran riesgo” o “Absolutamente sin riesgo”.*

La mayoría de los cuestionarios son del tipo cerrado con respuestas pre categorizadas.

En años recientes, un pequeño número de sociólogos, antropólogos y filósofos han enfocado su atención sobre otros aspectos del **riesgo**, observándolo no como un concepto neutral y fácilmente medible, sino como un **concepto socio cultural cargado de significado**.

## 1.1. El enfoque de riesgo: aspectos polémicos

Se ha escrito mucho a favor y en contra del enfoque de riesgo.

Las principales **críticas** fueron:

1. En la búsqueda de una solución milagrosa: encontrar una solución técnica, simple, barata y muy eficaz que permitiera resolver rápidamente un problema importante, se construyó un modelo que resultó el ejemplo casi ideal del **paradigma pasteuriano**. Se intentó simplificar demasiado aspectos que son naturalmente complejos.
2. El desvío cuantitativo se hizo en detrimento de la calidad de la identificación de los factores de riesgo.  
*Por ejemplo: Un estudio concluía que cada consulta prenatal añadía 30 gramos de peso al recién nacido; de lo cual podría deducirse, lógicamente, que un número excesivo de consultas prenatales produciría sobrepeso en el recién nacido.*
3. Los aspectos ligados a la **administración de los servicios**, tales como accesibilidad del hospital de referencia, entre otros, fueron generalmente pasados por alto (Dujardin, 1995; Carroli, 2001), ya que se asumía a priori que eran de manejo demasiado complejo.



*Recuerde el tema de metodologías cualitativas y cuantitativas. Se vuelve a insistir en que se trata de enfoques complementarios y no antagónicos. Cada vez son más los trabajos en los que se triangulan ambas metodologías.*

4. El estudio de la percepción y aceptación de los riesgos en el campo de la salud tiende a **no tomar en consideración la influencia del contexto sociocultural** dentro del cual la percepción toma lugar.
5. Escaso cuestionamiento sobre la validez de la metodología. Es extremadamente común el uso del concepto de “**riesgo**” en la salud pública, pero ha sido escaso el **examen crítico del significado** del término.
6. Puede generar discriminación. La noción de **riesgo externo** sirve para categorizar a los individuos o grupos entre “aquellos en riesgo” y “aquellos que representan un riesgo para los demás”.
7. El discurso del **riesgo en el estilo de vida** ignora la noción de que los accidentes de salud en la sociedad postindustrial están fuera del control de los individuos. El tema dominante es la responsabilidad del individuo en evitar los riesgos de salud para su beneficio y también para beneficio de la sociedad.
8. El enfoque que enfatiza el riesgo como consecuencia de los “**estilos de vida**” elegidos por los individuos no tiene en cuenta que muchas veces el individuo no tiene libertad real para elegir. El acento en el **auto control** debería reemplazarse por mejores condiciones para las comunidades.
9. Se pone especial énfasis sobre los **aspectos negativos** (1% de probabilidad de cáncer, en lugar de 99% de probabilidad de no cáncer).

## Retomando la actividad inicial



1. Lea el siguiente párrafo relacionado con el enfoque de riesgo en salud materno infantil que se presentó en la actividad inicial:

---

La consulta prenatal tiene como primer objetivo ser un lugar de encuentro, de soporte afectivo, donde el tiempo disponible permite establecer una relación sólida y positiva entre la embarazada y el personal; sin olvidar, obviamente, las intervenciones reconocidas como eficaces y que deben ser realizadas durante la consulta que no es sólo un lugar de medición e interrogatorio sino, ante todo, un lugar de escucha y de intercambio.

El enfoque de riesgo fue considerado al comienzo como la estrategia milagrosa en la búsqueda de la eficacia y fue pronto colocado como la prioridad de las actividades de los programas materno infantiles.

---

Un análisis más detallado del proceso de las consultas prenatales mostró que muchas veces eran un simple ritual, ya que nada se hacía cuando los factores de riesgo eran detectados (Nougara, 1989) y sobre todo no se establecía ninguna relación “humana” con las madres embarazadas.

En 1992, en el comienzo de la nueva estrategia de la “Medicina Basada en Evidencias”, la OMS publicó un informe que, dudando de su eficacia, cuestionaba el enfoque de riesgo (Rooney, 1992). Algunos científicos proponen suprimirlo por su falta de eficacia (Maine, 1997).

Coherente con lo anterior le proponemos que conteste las siguientes preguntas:

- a. ¿La consulta prenatal puede reducirse al enfoque de riesgo en forma exclusiva?
- b. ¿Sería necesario evaluar otros aspectos?
- c. ¿Cuáles de los siguientes aspectos le parecen relevantes como medio para evaluar los programas de maternidad? (indique si son indicadores de resultado, de proceso o de beneficios secundarios):
  - impacto sobre la mortalidad materna
  - disminución del stress producido por el embarazo
  - aumento del confort de la mujer embarazada aportado por la acción de los servicios de salud
  - percepción de las mujeres en cuanto a calidad de la consulta prenatal (calidad de contenido, tiempo y calidad de la escucha)
  - mejor resultado de la referencia según la calidad relacional de la consulta prenatal
  - reducir totalmente el tiempo de espera (generalmente un tiempo de espera de 30 a 40 minutos parece aceptable, y ese tiempo de espera permite a las mujeres encontrarse e intercambiar sus experiencias)
  - evaluar si el tiempo de espera es aceptable por la población que se atiende (nivel que dependerá, no sólo del tipo de servicio considerado, sino también de características culturales de la población) y cuáles son los costos indirectos para la embarazada (tiempo de trabajo perdido, transporte, cuidado de otros niños)

- impacto indirecto (beneficio difuso): capacidad de crear una puerta de entrada para la correcta utilización del servicio de salud
- impacto social: permitir a las mujeres aisladas, socializar y tener un espacio de encuentro.

Proponga elementos a evaluar que no están en la lista.

2. Le proponemos una nueva lectura:

---

Luego de la conferencia “Consulta Técnica sobre la Maternidad sin Riesgos” concretada del 18 al 23 octubre de 1997 en Colombo (Sri Lanka) y organizada por la OMS, el informe del grupo de trabajo “Atención prenatal y evaluación del riesgo” redefinió el propósito y los objetivos de la consulta, que se encuentran en el Cuadro No 1. Extrañamente, este cuadro, elaborado durante esta conferencia a demanda de los organizadores por unos treinta expertos de diferentes disciplinas y de diferentes regiones del mundo, fue presentado al conjunto de asistentes a la conferencia, pero no fue publicado en el informe final. Quedó reducido a dos simples líneas en una publicación ulterior de la OMS que resumió las enseñanzas y recomendaciones de la Conferencia de Colombo (Starrs, 1997).

Cuadro no 1. Descripción del contenido de la consulta prenatal tal como fue propuesto por un grupo de expertos en la conferencia de Colombo, Sri Lanka, 1997.

Propósito de la consulta prenatal:

Promover y facilitar la entrada en el sistema de salud a todas las mujeres y asegurarles atención continua de alta calidad.

Objetivos de la consulta prenatal:

- Establecer una relación sólida entre la mujer y el prestador de la atención.
- Ofrecer información correcta e iniciar un dialogo que permita:
  - ↳aportar apoyo psicológico y social
  - ↳planificar el seguimiento del embarazo y el nacimiento (persona, lugar, transporte, etc.)
  - ↳preservar y mejorar el estado de salud de las mujeres (nutrición)

---

la las mujeres, familias y comunidades identificar los signos de peligro y actuar en consecuencia

- Proveer las medidas preventivas (vacuna contra el tétanos, hierro, etc.)
- Detectar y tratar correctamente las patologías existentes (ETS...)
- Identificar las mujeres con necesidades particulares (nulíparas, adolescentes, pasado obstétrico complicado) y asegurarles atención apropiada (seguimiento específico, referencia, etc.).

Recientemente, se han desarrollado estudios experimentales (Carroli, 2001; Villar, 2001) para verificar si se podía reducir la carga de trabajo inducida por la estrategia maximalista y disminuir el número de controles prenatales (de 8 a 4) sin pérdidas en términos de mortalidad materna y perinatal. El beneficio que podría esperarse era disponer de más tiempo para los intercambios y la comunicación.

---

A partir de lo presentado le pedimos que conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Qué opinión le merece la perspectiva acerca de la consulta prenatal? Justifique su respuesta.
2. ¿Supone Ud. que, a partir de lo expuesto, debería descartarse el clásico enfoque de riesgo? Argumente su respuesta.
3. ¿Le parece que podría plantearse que hay distintos modos de realizar un enfoque de riesgo? Discuta su punto de vista con sus pares.



*Recuerde la relación entre riesgo e inequidad que se presentó en la Unidad 5 “Análisis de Situación de Salud”.*

## 1.2. El enfoque de riesgo y la inequidad en salud

Aunque los riesgos actúen de manera no constante, tal exposición es inherente a un **modo de vida** determinado, es propio del grupo poblacional observado, ligado a su historia y a su condición social; es decir, es un **factor interno**, en el sentido de que forma parte de su realidad.

La visión de la exposición como contingencia, en tanto, ignora esta situación de conexión íntima entre modos de vida y resultados en los niveles de salud. Estos modos de vida son la expresión de patrones de trabajo, de consumo, de conductas y de inserción social que diferencian a los grupos poblacionales; y con los que se vinculan, en definitiva, expresiones de su bienestar, como la de su salud. De estos modos de vida depende, entonces, que la exposición pueda darse; siendo, algunas de ellas, permanentes por estar intrínsecamente ligadas a los procesos de reproducción de esos modos de vida.

Jaime Breilh<sup>4</sup> advierte que los procesos destructivos propios de cada modo de vida no sólo se nos **exponen** sino que, también, se nos **imponen**; lo que es una expresión de estos conceptos opuestos: **contingente /externo vs. inherente /interno** que hace a los diferentes abordajes de la exposición.

**Los diferentes modos de vida son la resultante de la distribución desigual de bienes de los que dependen las condiciones de vida y, con ello, los procesos generativos de salud. La relación de poder entre grupos sociales determina el tipo de esa distribución y la conformación de sus modos de vida (procederes grupales) y de estilos de vida (procederes individuales) que influirán en su salud (individual y poblacionalmente valorada). Una sociedad que tiene un patrón de distribución de poder muy desigual es una sociedad inequitativa.**

En un artículo sobre la inequidad en salud, Barbosa da Silva y Azevedo Barros<sup>5</sup> afirman que las desigualdades entre los hombres, y entre los pueblos, son tan antiguas como su propia historia.

Realizan una distinción entre desigualdades:

- **naturales** (sexo, edad, raza, características biológicas)
- **sociales**; siendo estas últimas las dependientes de la posición que se tenga respecto de los procesos de producción y, en consecuencia, el acceso a bienes cuya disponibilidad es escasa.

Las **desigualdades** socialmente determinadas han sido vistas y explicadas de distintas maneras por las diferentes **corrientes de pensamiento**.

4. Breilh J. *Epidemiología crítica. Ciencia emancipadora e interculturalidad*. Buenos Aires: Lugar Editorial; 2003.

5. Barbosa da Silva J, Azevedo Barros M. “Epidemiología e desigualdade: notas sobre la teoría de la historia”. *Rev Panam Salud Publica*, vol 12 (6), 2002.

La desigualdad no remite, necesariamente, a la idea de injusticia; la que implica un juicio de valor.

El concepto de inequidad alude, sí, a diferencias o desigualdades que no son aceptables por los valores que sustenta una sociedad. La OMS ha definido la inequidad como la “disparidad o desigualdad innecesaria, evitable e injusta”.



Los **funcionalistas** las ven como propias de la división del trabajo y, así como los liberales, las consideran insuperables y deseables por ejercer un papel motivador en la superación personal.

La **teoría marxista**, en tanto, ve a tales disparidades (y la estructuración social en clases) como propias de las relaciones de producción: las relaciones que cada grupo social tiene con los medios de producción. Breilh afirma que la desigual distribución del poder (la inequidad) tiene que ver tanto con la distribución de bienes como con las decisiones sobre los proyectos y aspiraciones de las personas. En el mismo sentido, Max Weber afirma que una clase puede ser definida como un grupo de personas que se encuentran en similar situación con respecto a:

- provisión de bienes
- de prestigio
- de poder

Pero, Breilh agrega que:

*“La inequidad no se refiere a la injusticia en el reparto y acceso, sino al proceso intrínseco que la genera. La inequidad alude al carácter y modo de devenir de una sociedad que determina el reparto y acceso desiguales (desigualdad social) que es su consecuencia”.*

Esta distinción es muy importante porque si nuestro análisis estratégico se queda en el nivel de la desigualdad, estaríamos reduciendo o desviando nuestra mirada a los efectos, en lugar de enfocar sus determinantes. Entonces la categoría **desigualdad** es la expresión observable de una inequidad social.

La **inequidad** es una categoría analítica que da cuenta de la esencia del problema, mientras que la **desigualdad** es una evidencia empírica que se hace ostensible en los agregados estadísticos, para cuya adecuada comprensión es necesario desentrañar la inequidad que la produce.

**La desigualdad es una injusticia en el acceso, una exclusión producida frente al disfrute, una disparidad de la calidad de vida, mientras que la inequi-**

**dad es la falta de equidad, es decir la característica inherente a una sociedad que impide el bien común, e instituye la inviabilidad de un reparto humano que otorgue a cada quien según su necesidad y le permita aportar plenamente según su capacidad.**

Dice Breilh que la inequidad tiene que ver con los procesos que posibilitan la concentración del poder; en tanto, la desigualdad es la manifestación empírica de la inequidad, su resultante. Y afirma que **la epidemiología constata desigualdades que deben ser analizadas desde los procesos generativos que llevaron a la situación de inequidad** (trabajo, consumo, situación social). Lo contrario, agrega, sólo lleva a cambios cosméticos; no alterando la determinación epidemiológica en su conjunto.

## Inequidad en salud



a) Le sugerimos que lea atentamente las siguientes afirmaciones de Amartya Sen en 2001<sup>6</sup> (Premio Nóbel de Economía 1998)<sup>7</sup> ya que las retomaremos para completar la actividad.

### ¿POR QUÉ LA INEQUIDAD EN SALUD?

*“Ninguna concepción de la justicia social que acepte la necesidad de una distribución equitativa y de una formación eficiente de las posibilidades humanas puede ignorar el papel de la salud en la vida humana y en las oportunidades de las personas para alcanzar una vida sana, sin enfermedades y sufrimientos evitables ni mortalidad prematura. La equidad en la realización y distribución de la salud queda así incorporada y formando parte integral de un concepto amplio de justicia”.*

El autor considera la equidad desde tres **dimensiones**:

- **logros en salud** (los resultados, como la esperanza de vida o la carga de morbilidad)
- **procesos** (básicamente, la atención de la salud)
- **asignación de recursos**.

En relación con la primera dimensión -los logros en salud-, Amartya Sen señala que lo grave para la justicia social es la falta de oportunidad para alcanzar determinados logros en salud; es decir, cuando por razones socia -

6. Discurso leído en la III Conferencia Internacional sobre Economía de la Salud, York, Reino Unido. Publicado en la Revista Panamericana de la Salud, vol 11 (5/6), 2002, bajo el título “¿Por qué la equidad en salud?”.

7. Ídem.

les (y no por decisión personal) no se puede escoger el camino hacia una mejor salud.

Son inequitativas las diferencias en salud cuando están dadas por la imposibilidad de hacer algo para mejorarla y esto está determinado socialmente. Y, aún, yendo más allá, debería reflexionarse acerca del grado de libertad que se posee para elecciones que tienen que ver con lo (en apariencia) estrictamente personal.

Una segunda dimensión de la equidad en salud considerada por Amartya Sen es la de **proceso**; lo que hace referencia a la atención sanitaria. Sin embargo, señala que **a veces hay situaciones aparentemente contradictorias entre la dimensión de logros y la de proceso**. Lo ejemplifica con la atención a las mujeres, cuyos indicadores de resultado (como la esperanza de vida) son mejores que los de los hombres y, por otra parte, las mujeres suelen consumir más servicios médicos que los hombres. Sería, dice, moralmente inaceptable que las mujeres recibieran peor atención que los hombres dadas sus diferencias en logros de salud y longevidad. La justicia de proceso impone que tal discriminación no sea tolerada. Es necesario, entonces, analizar y considerar por separado ambas dimensiones de la inequidad.

Por último, la tercera dimensión se refiere a la **asignación de recursos y los acuerdos sociales para la equidad en salud**. Es decir, no son exclusivamente los logros en salud (que señalan desigualdades en los niveles alcanzados) ni los de la atención sanitaria (que hablan de diferencias en el acceso y en la calidad de las prestaciones) los que hay que revisar a la hora de evaluar la equidad; sino, también, *“la posibilidad de conseguir acuerdos diferentes para la asignación de los recursos, las instituciones o las políticas sociales”*.

A partir de lo leído le sugerimos que responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Considera Ud. que esta distinción entre “logros en salud” y “posibilidades para dichos logros” es importante para entender la inequidad? ¿Por qué?
2. Proponga ejemplos a partir de su propia práctica profesional sanitaria.
3. ¿Cómo entiende Ud. la dimensión de proceso que conceptualiza Zen? Ilustre con un ejemplo.



Recuerde la diferencia entre inequidad y desigualdad. Puede leer el módulo 1 “Salud y Sociedad” donde se presentan las definiciones. La Epidemiología puede “medir” (cuantitativamente) desigualdades (utilizando metodologías que fueron presentadas en análisis de situación de salud) y está en el buen criterio del que interpreta los datos, el sospechar inequidades.

8. “Priorities for research to take forward the health equity policy agenda”. Report from the WHO Task Force on Health System Research Priorities for Equity in Health. October 15, 2004. Coordinator: Pirooska Östlin.

4. ¿Qué importancia tienen, a su juicio, las asignaciones de recursos? Argumente su respuesta.
5. Le proponemos ahora la lectura del siguiente párrafo extraído de un reciente informe elaborado por un grupo de trabajo de la OMS<sup>8</sup>:

### PRIORIDADES EN INVESTIACIÓN PARA COMBATIR INEQUIDADES EN SALUD.

*“La literatura que comienza a expandirse sobre determinantes sociales de la salud enfatiza que muchos de estos factores de riesgo son corolario, o están fuertemente influenciados, por la posición social del individuo: nivel de ingreso y acumulación de riqueza, así como (in)seguridad económica, lugar de residencia, género, etnia, educación, ambiente laboral, etc.... No es suficiente estudiar el impacto de un factor de riesgo específico y próximo sobre la salud y las inequidades sociales en salud supuestamente separado de la influencia de otros factores de riesgo. Este enfoque de “factores de riesgo” no descubre los mecanismos multicausales y las causas fundamentales que están detrás de la inequidad social en salud e ignoran el hecho de que las influencias en salud se acumulan a lo largo de la vida.”*

El informe agrega que el contexto social y la posición social pueden jugar un importante papel en la predisposición de algunos grupos poblacionales con respecto a la enfermedad y a otros daños a la salud; mientras en otros constituyen una protección.

- ▶ ¿Qué reflexión le merece la afirmación precedente?
- ▶ ¿Qué relación encuentra con el modelo de determinantes presentado en la unidad de causalidad?

Tal vez coincida con nosotros en que, **el análisis de las inequidades** requiere comparar características de la salud entre grupos poblacionales que se encuentran en situaciones diferentes respecto a la distribución del poder; lo que tiene no pocas dificultades desde el punto de vista metodológico, dadas las diferentes definiciones de clase social y la manera de operacionalizar el concepto; así como de la disponibilidad de datos. Los diferentes intentos han tomado para la comparación poblaciones categorizadas por: lugar de residencia, ingreso, género, raza, ocupación, etc.

Las **medidas utilizadas para la valoración de las inequidades** son variadas.

Algunos ejemplos se incluyen a continuación.

Desde la dimensión de resultados, Geroge Alleyne et al<sup>9</sup>, en un trabajo sobre las **de - sigualdades de salud en la Región de las Américas** y tomando como unidad de análisis subregiones y/o países, comparan indicadores de salud mediante diversas técnicas. Así, han estudiado:

- **Esperanza de vida al nacer (1995-2000).** 76,9 años para la subregión de Norte América –EE.UU., Canadá y Bermudas- (NA) y de 69,8 años para la subregión de América Latina y el Caribe (LAC).
- **Tasa de mortalidad infantil (TMI) (1995-2000).** 24,8 ‰ en NA y 35,5 ‰ en LAC. Agrupando los países en cinco categorías según el Producto Nacional Bruto Per Cápita (PBN), puede observarse las siguientes diferencias: la TMI era inferior al 10 ‰ en el grupo de países con mejores PBN; mientras era superior al 60 ‰ en los de más bajos PBN.
- **Tasa de mortalidad materna (1992-1997).** Por países del Cono Sur y según PBN: 123 ‰‰ en el país con peor PBN frente a un 25 ‰‰ en el país con mejor PBN. También puede expresarse con una relación: 4,9:1 (123 ‰‰ / 25 ‰‰) que es conocida como **riesgo relativo**<sup>10</sup>; o por la diferencia de las tasas: 98 ‰‰ (123 ‰‰ – 25 ‰‰) o **riesgo atribuible**<sup>11</sup>.
- **Mortalidad por infecciones respiratorias agudas.** Tasa de menores de cinco años de edad para niños nacidos en 1993: 2,18 ‰ como promedio de la Región de las Américas; mientras en NA fue de 0,16 ‰.
- **Tasa de incidencia de tuberculosis:** 8 ‰‰ en NA, 18 en México, 35 ‰‰ en el Cono Sur, 39 en América Central, 74 ‰‰ en el Área Andina. El **riesgo atribuible poblacional**<sup>12</sup> del total de la Región de las Américas respecto a NA fue calculado en el 76 ‰, es decir, podría disminuirse en un 76 ‰ la incidencia de la enfermedad si toda la región tuviera la tasa de NA.



Texto del Plan Federal:

**Jerarquización y acreditación de las acciones de promoción y prevención**

El Plan establece la construcción y reforzamiento de políticas de Estado que involucran a los gobiernos nacional y provinciales, municipios, organizaciones no gubernamentales, instituciones científicas y educativas, sectores de la producción y del trabajo, y otras instituciones de la comunidad, en el cumplimiento de objetivos sanitarios de alta prioridad.

Entre éstos se destacan las políticas referidas a alimentación y nutrición, salud reproductiva, prevención de enfermedades cardiovasculares, control del tabaco, control del consumo de alcohol, prevención de accidentes, ambientes sanos, municipios y escuelas saludables, y otras áreas de alto impacto social y sanitario.

9. Alleyne G, Castillo Salgado C, Scheneider MC, Loyola E, Vidaurre M. "Visión general de las desigualdades de salud en la Región de las Américas, usando diferentes enfoques metodológicos". *Rev Panam Salud Publica*, vol 12 (6), 2002.

El mismo trabajo refiere información sobre el **análisis de inequidades en condiciones de vida** que están vinculadas a la salud. Es otra forma de mirar estas **desigualdades sociales**.

Por **ejemplo**, analizando las diferencias según el **ingreso**, se ha agrupado a la población según su posición comparativa con el resto de la Región, dividiéndola en **quintiles**<sup>13</sup>. Se señala que en Latino América, en 1990, el 20 % de mejores ingresos concentraba el 52,4 % de los ingresos de la subregión contra el 20 % de menores ingresos que reunían, sólo, el 4,5 % del ingreso total. Esa relación era de 11,6:1 y la comparan con la de los países más industrializados (OECD<sup>14</sup>); en donde era de 6,3:1. Además, señalan cómo las brechas en el ingreso se fueron acentuando en los últimos años. Comparando, ahora, el 1 % más rico con el 1 % más pobre (siempre tomando el ingreso) la relación pasó de 363:1, en 1970, a 417:1, en 1995. Estos últimos datos muestran otro observable de la inequidad: **es mayor aún hacia el interior de los países y poblaciones más pobres y las brechas tienden a incrementarse con el deterioro de las condiciones de vida**.

Otra forma de valorar la inequidad es con **indicadores de resultado que hacen referencia a morbilidad**.

Los datos del siguiente cuadro fueron extraídos del “Informe Sobre la Salud en el Mundo 2003” de la OMS, he aquí situaciones extremas respecto a esperanza de vida al nacer ( $e^0$ ) y carga de morbilidad:

|              | $e^0$ | EVAS* | Diferencia <sup>†</sup> |
|--------------|-------|-------|-------------------------|
| JAPÓN        | 81,9  | 75,0  | 6,9 ( 8,4 %)            |
| ARGENTINA    | 74,4  | 65,3  | 9,1 (12,2 %)            |
| SIERRA LEONA | 34,0  | 28,6  | 5,4 (15,9 %)            |

\* *Esperanza de vida ajustada en función del estado de salud: son los años que se espera vivirá un recién nacido descontando los años pasados “en mala salud”.*

† *Aquí se muestran los años que se vivirán en mala salud y, entre paréntesis, el porcentaje que representan de la  $e^0$ .*

En estos indicadores puede observarse que **cuánto menor es el nivel de desarrollo de un país peores son sus indicadores de resultado**; como la esperanza de vida al nacer expresada aquí. Pero, obsérvese también, que no sólo la  $e^0$  es menor para las poblaciones más desfavorecidas; sino que, también, mayor es el tiempo de sus vidas que, en proporción pasarán en mala salud.

Aplicando este análisis a la Argentina, en la publicación “**Indicadores Básicos 2004**”<sup>15</sup> se muestra información que hace referencia a condiciones de vida, mortalidad y disponibilidad de recursos.

10. Riesgo Relativo: cociente entre dos tasas (habitualmente correspondientes a dos situaciones diferentes de exposición) que indica cuántas veces más de riesgo tiene una población respecto de otra.

11. Riesgo Atribuible: diferencia entre dos tasas (las mismas del riesgo relativo) que indica el exceso de riesgo de la población más expuesta. También, expresa la disminución esperable del daño de poder controlarse la exposición.

12. Riesgo Atribuible poblacional: medida que señala en cuánto podría disminuirse el daño (expresado, habitualmente, por una tasa) si toda la población tuviera el nivel más bajo que es el que se toma como referencia.

13. Quintil: división de una serie de datos poblacionales en cinco grupos iguales de acuerdo a una escala de valores ordenada. En el ingreso, por ejemplo, el último quintil está representado por el 20 % de población con mejores ingresos y el primero por el 20 % de población con peores ingresos. Es habitualmente utilizada la comparación del quintil más alto con la del quintil más bajo, expresándolo como cociente (como en el caso que ilustra el texto).

14. OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

15. Indicadores Básicos Argentina 2004. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación y OPS/OMS; 2004.

Así, para **mortalidad** (con información de 2002) se tiene que la TMI de las provincias del noreste (NEA) era casi 2,5 veces superior a la de la Ciudad de Buenos Aires (BA). Esto significa que las cuatro jurisdicciones de esa región tuvieron un “exceso” de, aproximadamente, 1200 muertes de menores de un año. Esas son las muertes que se hubieran ahorrado si el NEA hubiera tenido el mismo patrón de mortalidad infantil que BA.

En cuanto a la **mortalidad materna**, el NEA tiene una tasa promedio de 5,9 veces superior a la de BA. Haciendo el mismo análisis que para el caso anterior: se podrían haber ahorrado unas 67 muertes maternas (el 87 % del total de muertes de ese tipo), siempre de poder equiparar el riesgo de morir por causas maternas en las provincias del noreste al de BA. Otro indicador, el de Años de Vida Potencialmente Perdidos<sup>16</sup> (AVPP) muestra estas diferencias: mientras en BA era de 775 años perdidos cada 10.000 habitantes, en el NEA superaba los 1.000 y, específicamente, en Chaco y Formosa, los 1.300 años de vida perdidos cada 10.000 habitantes. La misma publicación refiere algunos datos referidos a condiciones de vida (correspondientes a 2001) que son útiles, también, a la hora de ponderar inequidades.

El índice de **Necesidades Básicas Insatisfechas**, por ejemplo, era en BA de 7,8 % (proporción de la población en esas condiciones de carencia), mientras en el NEA era superior a 27 % (33 % en el caso de Chaco y de Formosa).

La disponibilidad de agua corriente es de, prácticamente, el 100 % en BA, mientras en Formosa no alcanza a 65 %, en Chaco es menor a 62 % y en Misiones está en 57%. En términos de recursos, la publicación refiere la proporción de la población sin cobertura de Obra Social (o Plan Médico) en el año 2001: mientras en BA era de 26 %, en las provincias del NEA estaba alrededor de 60 %.

Otros trabajos han analizado la **asignación de recursos**. Davidson Gwatkin, en un artículo publicado en 2002<sup>17</sup>, muestra diferencias encontradas para siete países africanos sobre los que se disponía de información (1992-1995) y por las que intenta demostrar que las intervenciones sanitarias esencialmente pensadas para la población más pobre benefician más a las personas menos prósperas que a las más ricas.

Así, el 20% más rico de la población estudiada por el autor consumía entre cinco a veinticinco veces más servicios que el 20 % más pobre; y esto implica que el primer grupo (de más alto recursos) recibía más del doble del beneficio económico del presupuesto estatal en salud que lo que recibía el de menores recursos. Y agrega que, aunque en otras partes del mundo la situación es menos sombría, no hay estudios que muestren que en algún país el 20 % más pobre reciba ni siquiera el 25 % del beneficio económico.

En términos de prestaciones, refiere datos sobre vacunación (en base a encuestas demográficas y de salud del Banco Mundial efectuadas en 44 países alrededor del año 2000). Allí se muestran porcentajes de niños de 12 a 23 meses de edad con vacuna-

16. AVPP: El número de años totales perdidos por una población por muertes prematuras. Se consideran, habitualmente, las ocurridas antes de los 70 años. Por cada defunción se calcula, entonces, la diferencia en años entre la edad de la muerte y ese límite tomado; expresándose los AVPP como la sumatoria de años que se perdieron cada 10.000 habitantes (u otra base que posibilite la comparación entre poblaciones de diferente tamaño).

17. Gwatkin D. “La Necesidad de hacer reformas del sector de la salud orientadas hacia la equidad”. *Rev. Panam Salud Publica*, vol 11 (5/6), 2002.

ción completa (BCG, DPT, antisarampionosa y antipoliomielítica) para el quintil más pobre (Q1) y el quintil más rico (Q5) de cada región estudiada que son elocuentes con respecto a las diferentes posibilidades en el acceso a la atención y, tal vez, a la asignación de recursos.

|  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| África Subsahariana                      | (Q1): 33,6 % | (Q5): 66,9 % |
| Asia, Cercano Oriente y África del Norte | (Q1): 45,8 % | (Q5): 71,3 % |
| América Latina y el Caribe               | (Q1): 39,7 % | (Q5): 56,5 % |

Si bien el estudio de las inequidades en salud apunta, generalmente, a las desigualdades injustas entre estratos sociales, otras categorías son consideradas por los autores. En la obra mencionada de Breilh, por ejemplo, además de las disparidades por clase social, se consideran **inequidades según pertenencia étnica y de género**.

Elsa Gómez Gómez<sup>18</sup>, también ha estudiado las diferencias por género, y en el artículo de la referencia dice que

*“La división del trabajo y el poder en la sociedad se refleja en desigualdades injustas e innecesarias entre hombres y mujeres que repercuten en el estado de salud y sus determinantes, el acceso a la atención apropiada y la participación en la producción de la salud. La base de la relación entre el género y el desarrollo de la salud es la visión de una sociedad más equitativa, con una distribución por sexo más justa de los recursos y beneficios de ese desarrollo...”*

La autora refiere, sobre cifras recientes para trece países de América Latina y el Caribe, que el riesgo de muerte prematura de los hombres es claramente más alto que el de las mujeres en grupos de mayores ingresos; mientras en los grupos más pobres esas diferencias por sexo se reducen considerablemente e, incluso, llegan a desaparecer. Así, la relación del riesgo de muerte prematura entre varones pobres y no pobres es de 2 a 5 (veces mayor para los primeros); en tanto, para las mujeres esa misma relación es de 4 a 12 veces.

En los ejemplos dados el análisis de las diferencias se ha centrado en divisiones espaciales de la población (regiones, países, etc.).

18. Gómez Gómez E. “Equidad, género y salud: retos para la acción”. *Rev Panam Salud Pública*, vol 11 (5/6), 2002.



Para más información le recomendamos la lectura de “Métodos de medición de desigualdades en salud” de María Schnaider y colaboradores que encontrará en la página web del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Bibliografía ampliatoria del módulo de epidemiología.

**Esta primera aproximación al estudio de las inequidades es útil, tanto por la información disponible, como por la posibilidad de comparar áreas de población en donde las condiciones de desarrollo son claramente diferentes.**

**Pero no hay que perder de vista que, aun dentro de cada una de esas divisiones, existen subgrupos poblacionales con características socio-económicas, condiciones de vida y situación de salud tan inequitativas como las que pueden encontrarse entre países muy ricos y muy pobres. La conformación de esos subgrupos suele ser difícil a la hora de definir el criterio por el que se los clasificará.**

En la práctica, podría comenzarse, al menos, por evaluar situaciones locales; por ejemplo, la de una población con un asiento periurbano determinado (caracterizado por sus condiciones de infraestructura y de pobreza) y compararla con la del resto urbano o con otro asentamiento de condiciones más favorables. A pesar del riesgo de cierto error que pueda llevar esta visión ecológica, es una buena aproximación para valorar la situación de salud de una población determinada.



*Reflexione sobre cómo podrían técnicas cualitativas complementar la información cuantitativa para completar el análisis de las desigualdades.*

## A modo de síntesis

Destacamos algunos conceptos tratados en este punto:

- La desigualdad es una característica propia de la condición humana que, inclusive, contribuye a la adaptación y a las complementariedades en la especie; pero la inequidad es una desigualdad innecesaria, evitable y socialmente injusta.
- Desde el punto de vista de su abordaje metodológico, puede clasificarse la inequidad en salud como de resultado, de proceso o de distribución de los recursos entre grupos poblacionales, en agregados poblacionales constituidos en función de su situación de poder frente al resto, siendo conveniente el análisis por separado y, también, integral de estas dimensiones. El criterio para clasificar a la población, en el intento de descubrir inequidades, puede estar basado en: estrato social, género, pertenencia étnica, ocupación u otras variables y, aun, una combinación de ellas.
- El estudio de los factores de riesgo que no tenga en cuenta su pertenencia a grupos según su condición social (sobre todo su situación de poder) es fragmentario y tiende a la aplicación de medidas paliativas.
- La inequidad es más ostensible hacia el interior de poblaciones más pobres y tiende a incrementarse con el empeoramiento de sus condiciones de vida.
- Es necesario enfocar el análisis de las desigualdades con esta visión más amplia, aún, en la situación local de salud (primer nivel de atención).

## Actividad de integración de la Unidad 6



Para realizar esta actividad intente situarse en la comunidad en la que cotidianamente desarrolla su práctica profesional de atención primaria de la salud.

Consigna de trabajo:

1. ¿Le parece útil el utilizar datos de riesgo de su población para establecer prioridades, necesidades e inequidades? ¿Por qué?
2. ¿En qué población (tema) trabajaría Ud. utilizando estas herramientas?



*Recuerde que puede tomar el análisis en forma general, para toda la comunidad o en poblaciones específicas (embarazadas, desnutridos, etc.). En este último caso debería elegir justamente las expuestas a mayor riesgo por mortalidad o morbilidad.*

3. ¿Le parece que podría realizar un enfoque de riesgo para una población específica? ¿Qué modo propondría? ¿Combinaría indicadores cuantitativos y cualitativos? ¿De qué manera?
4. El tema elegido coincide con algunos de los temas prioritarios que planteó en actividades anteriores. ¿Por qué?
5. ¿La sala de situación le parece un lugar adecuado donde colocar los indicadores que eligió?
6. ¿Qué significaría que un indicador de resultado, como por ejemplo: mortalidad en el grupo elegido, aumente a partir de la implementación de un enfoque de riesgo?



# Evaluación

## Evaluación

Al haber trabajado en las distintas actividades del módulo, Ud. se encuentra en condiciones de realizar la evaluación correspondiente. Al igual que en el Módulo 1, en esta oportunidad le proponemos:

- Una autoevaluación que incluye:
  - Un cuestionario de selección múltiple.
  - Preguntas de análisis, comprensión y aplicación de los conceptos vistos.
  - La resolución de 3 (tres) situaciones problema.
- Una actividad de integración del módulo, que consiste en la planificación de una investigación operativa.

Le pedimos que entregue la actividad de integración del módulo una vez completada a su tutor.



## Autoevaluación

### Cuestionario de selección múltiple

A continuación le presentamos un cuestionario de selección múltiple, que como le anticipamos en la presentación del módulo, le permitirá comprobar el grado de apropiación de los conceptos desarrollados.

Usted deberá indicar con una cruz (x) la opción correcta.

#### 1. ¿Cuál de las siguientes es la tríada ecológica?

a. El ambiente, el tiempo y la persona.

b. El ambiente, el agente y el huésped.

c. El lugar, el tiempo y la persona.

d. El ambiente, el agente y el tiempo.

e. El ambiente, el huésped y el tiempo.



**2. ¿Cuál de las siguientes es la tríada epidemiológica?**

- a. El tiempo, el ambiente y la persona.
- b. El huésped, el agente y el ambiente.
- c. El tiempo, el lugar y la persona.
- d. El tiempo, el agente y el ambiente.
- e. El ambiente, el huésped y el tiempo.

|                          |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |

**3. ¿Cuál de las siguientes es la definición de prevalencia?**

- a. El número de casos de una enfermedad en una población y en un momento dados.
- b. El número de casos nuevos que se producen durante un periodo determinado en una población especificada
- c. La proporción de casos de una enfermedad o evento determinado que resultan mortales en un periodo especificado
- d. El número de años que cabe esperar que viva una persona de una edad determinada si se mantienen las tasas de mortalidad actuales
- e. Ninguna de las anteriores.

|                          |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |

**4. ¿Cuál de las siguientes es la definición de incidencia?**

- a. El número de casos de una enfermedad en una población y en un momento dados.
- b. El número de casos nuevos que se producen durante un periodo determinado en una población especificada.
- c. La proporción de casos de una enfermedad o evento determinado que resultan mortales en un periodo especificado.
- d. El número de años que cabe esperar que viva una persona de una edad determinada si se mantienen las tasas de mortalidad actuales.
- e. Ninguna de las anteriores.

|                          |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |

**5. ¿Cuál de las siguientes es la definición de letalidad?**

- a. El número de casos de una enfermedad en una población y en un momento dados.
- b. El número de casos nuevos que se producen durante un periodo determinado en una población especificada.
- c. La proporción de casos de una enfermedad o evento determinado que resultan mortales en un periodo especificado.
- d. El número de años que cabe esperar que viva una persona de una edad determinada si se mantienen las tasas de mortalidad actuales.
- e. Ninguna de las anteriores.

**6. ¿Cuál de las siguientes es la definición de esperanza de vida?**

- a. El número de casos de una enfermedad en una población y en un momento dados.
- b. El número de casos nuevos que se producen durante un periodo determinado en una población especificada.
- c. La proporción de casos de una enfermedad o evento determinado que resultan mortales en un periodo especificado.
- d. El número de años que cabe esperar que viva una persona de una edad determinada si se mantienen las tasas de mortalidad actuales.
- e. Ninguna de las anteriores.

**7. ¿Cuál de las siguientes es la definición de tasa?**

- a. Cualquier cualidad del organismo, grupo o situación capaz de adoptar valores diferentes en un mismo individuo o entre individuos.
- b. Medida relativa que expresa en el numerador el número de eventos ocurridos, y en el denominador la población expuesta a experimentar dicho evento en un determinado lapso de tiempo.
- c. Expresión que busca presentar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección o de un problema de salud específico en la población.
- d. Expresión matemática resumen elaborado en base a dos o más indicadores.
- e. Valor que adopta la variable en las unidades de estudio.



**8. ¿Cuál de las siguientes es la definición de indicador?**

- a. Cualquier cualidad del organismo, grupo o situación capaz de adoptar valores diferentes en un mismo individuo o entre individuos
- b. Medida relativa que expresa en el numerador el número de eventos ocurridos, y en el denominador la población expuesta a experimentar dicho evento en un determinado lapso de tiempo.
- c. Expresión que busca presentar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección o de un problema de salud específico en la población.
- d. Expresión matemática resumen elaborado en base a dos o más indicadores.
- e. Valor que adopta la variable en las unidades de estudio.

**9. ¿Cuál de las siguientes es la definición de índice?**

- a. Cualquier cualidad del organismo, grupo o situación capaz de adoptar valores diferentes en un mismo individuo o entre individuos.
- b. Medida relativa que expresa en el numerador el número de eventos ocurridos, y en el denominador la población expuesta a experimentar dicho evento en un determinado lapso de tiempo.
- c. Expresión que busca presentar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección o de un problema de salud específico en la población.
- d. Expresión matemática resumen elaborado en base a dos o más indicadores.
- e. Valor que adopta la variable en las unidades de estudio.

**10. ¿Cuál de las siguientes es la definición de dato?**

- a. Cualquier cualidad del organismo, grupo o situación capaz de adoptar valores diferentes en un mismo individuo o entre individuos.
- b. Medida relativa que expresa en el numerador el número de eventos ocurridos, y en el denominador la población expuesta a experimentar dicho evento en un determinado lapso de tiempo.
- c. Expresión que busca presentar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección o de un problema de salud específico en la población.
- d. Expresión matemática resumen elaborado en base a dos o más indicadores.
- e. Valor que adopta la variable en las unidades de estudio.

**11. ¿Cuál de las siguientes es la definición de variable?**

- a. Cualquier cualidad del organismo, grupo o situación capaz de adoptar valores diferentes en un mismo individuo o entre individuos
- b. Medida relativa que expresa en el numerador el número de eventos ocurridos, y en el denominador la población expuesta a experimentar dicho evento en un determinado lapso de tiempo.
- c. Expresión que busca presentar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección o de un problema de salud específico en la población.
- d. Expresión matemática resumen elaborado en base a dos o más indicadores.
- e. Valor que adopta la variable en las unidades de estudio.



**12. ¿Cuáles de los siguientes son objetivos de los análisis de situación de salud?**

a. Identificar necesidades, prioridades e inequidades en salud.

b. Identificar fortalezas, debilidades y oportunidades para el desarrollo de las condiciones de vida y de salud.

c. Detectar factores determinantes del proceso salud-enfermedad-atención.

d. Analizar tendencias y construir escenarios prospectivos.

e. Todas son correctas.

**13. ¿Qué medida de riesgo le parece más adecuada para tomar decisiones en Salud Pública?**

a. Odds Ratio

b. Riesgo Relativo.

c. Riesgo atribuible porcentual

d. Riesgo atribuible poblacional.

**14. Para comparar medidas de riesgo de dos poblaciones diferentes puede utilizar TODOS los siguientes EXCEPTO uno. Indique la excepción:**

a. Tasas estandarizadas de mortalidad por método directo.

b. Tasas crudas de mortalidad.

c. Tasas estandarizadas de mortalidad por método indirecto.

d. Tasas ajustadas de mortalidad.

**15. Le presentamos diferentes afirmaciones, le pedimos que indique si son verdaderas (V) o falsas (F):**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| a. El <i>error sistemático o sesgo</i> es un resultado equivocado debido a un defecto en la planificación de la investigación.                          | <input type="checkbox"/> |
| b. El <i>error aleatorio</i> es un resultado equivocado debido al azar.   | <input type="checkbox"/> |
| c. Se comete un error Tipo I cuando el resultado significativo obtenido en un estudio no fue debido al tratamiento o exposición, sino debido al azar.   | <input type="checkbox"/> |
| d. Riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento en una población definida en un período de tiempo determinado.                                  | <input type="checkbox"/> |
| e. Riesgo Relativo es la razón que expresa el riesgo de enfermar o morir en una población expuesta a determinado factor, en relación a una no expuesta. | <input type="checkbox"/> |

**Preguntas de análisis, comprensión y aplicación de los conceptos desarrollados:**

- Si lee un estudio de cohorte donde el Riesgo Relativo fue de 54 y el resultado fue estadísticamente significativo, responda lo siguiente:
  - ▶ ¿Puede afirmar que encontró una relación causal? Justifique.
  - ▶ ¿Qué criterios puede asegurar que se cumplen para fortalecer una hipótesis causal?
  - ▶ ¿Cambiaría alguna de sus respuestas si le afirmamos que el riesgo relativo está ajustado por las variables intervinientes conocidas hasta el momento? ¿En qué?
- Si le decimos que la exposición era tabaquismo y el evento enfermedad coronaria:
  - ▶ ¿La información le parece valiosa para tomar decisiones sobre acciones en los individuos que atiende?
  - ▶ ¿Qué medida de riesgo le resultaría de mayor utilidad pa-



ra tomar decisiones en salud pública (comunidades/poblaciones)?

3. A continuación le proponemos la **resolución de tres situaciones problemáticas.**

**Situación problema 1:**

Para analizar si la condición de ser diabético se asocia con mayor riesgo de morir en pacientes con neumonía grave adquirida en la comunidad (NGAC) se realizó un estudio en el cual se incluyeron pacientes con NGAC (condición), algunos de ellos eran diabéticos (expuestos) y otros no (no expuestos) y luego del seguimiento durante la internación se registró la situación final (evento = muerte).

A partir de la situación presentada le proponemos que responda a los siguientes interrogantes, indicando la respuesta que considera correcta:

**1. Indique cuál fue el diseño de este estudio.**

a. Casos y controles

b. Cohorte

c. Ensayo clínico

d. Transversal

e. Ecológico

**2. ¿En qué escala fue medido el evento?**

a. Ordinal

b. Numérica discreta

c. Dicotómica

d. Numérica continua

e. Ninguna de las anteriores es correcta

**3. ¿En qué escala fue medida la exposición?**

a. Ordinal

b. Numérica discreta

c. Dicotómica

d. Numérica continua

e. Ninguna de las anteriores es correcta

**4. ¿Qué estadística corresponde calcular según el diseño utilizado?**

a. Odds Ratio

b. Riesgo Relativo.

c. Sensibilidad.

d. Media  $\pm$  desvío estándar.

**Situación problema 2:**

Para analizar si los casos de una enfermedad inmunoprevenible se relacionaban con la falta de vacunación adecuada en menores de 7 años, se realizó un estudio en el cual se estudió a un grupo de casos que había desarrollado la enfermedad en el último año y por otro lado a un grupo de controles del mismo rango de edades pero sin antecedente de haber padecido la enfermedad. En ambos grupos se solicitó a las madres que presentaran el carné de vacunación de sus hijos para evaluar si tenían completo el esquema de vacunación correspondiente a la enfermedad en cuestión (exposición a factor de protección). Se registraba como esquema completo “sí” ó “no”.

A partir de la situación presentada le proponemos que responda a los siguientes interrogantes, indicando la respuesta que considera correcta:



**1. Indique cuál fue el diseño de este estudio.**

- a. Casos y controles
- b. Cohorte
- c. Ensayo clínico
- d. Transversal
- e. Ecológico

**2. ¿En qué escala fue medido el evento?**

- a. ordinal
- b. numérica discreta
- c. dicotómica
- d. numérica continua
- e. Ninguna de las anteriores es correcta

**3. ¿En qué escala fue medida la exposición?**

- a. Ordinal
- b. Numérica discreta
- c. Dicotómica
- d. Numérica continua
- e. Ninguna de las anteriores es correcta

**4. ¿Qué medida de asociación corresponde calcular según el diseño utilizado?**

- a. Odds Ratio
- b. Riesgo Relativo.
- c. Sensibilidad.
- d. Media  $\pm$  desvío estándar.

**Situación problema 3:**

Un investigador diseñó un estudio para estimar la prevalencia de trastornos posturales en estudiantes secundarios en su ciudad. Para ello, se evaluó clínicamente y con radiografías en una única consulta realizada especialmente para el estudio una muestra aleatoria de 500 adolescentes de ambos sexos del 5to. año de escuelas secundarias de una localidad durante el año 2004. El trastorno postural se midió en una escala que admitía los siguientes valores: PRESENTE o AUSENTE. Encontró que el 30% (IC 95% = 26,2 - 34,6) de los evaluados presentaron trastornos posturales.

A partir de la situación presentada le proponemos que responda a los siguientes interrogantes, indicando la respuesta que considera correcta:

**1. Indique cuál fue el diseño de este estudio.**

a. Casos y controles

b. Cohorte

c. Ensayo clínico

d. Transversal

e. Ecológico

**2. ¿En qué escala fue medida la variable trastorno postural?**

a. Ordinal

b. Numérica discreta

c. Dicotómica

d. Numérica continua

e. Ninguna de las anteriores es correcta



**3. Los resultados se presentan como:**

a. Razón

b. Tasa

c. Porcentaje

d. Media

e. Mediana

|                          |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |

**4. ¿Cuál de los siguientes enunciados es la conclusión adecuada a los resultados obtenidos?**

a. Los trastornos posturales son más frecuentes en los adolescentes que en los adultos.

b. La prevalencia de trastornos posturales en los estudiantes es baja.

c. Los adolescentes secundarios que presentan trastornos posturales deben recibir tratamiento.

d. La prevalencia de trastornos posturales en estudiantes secundarios del 5to. año se encontraría entre del 26,2 al 34,6%.

|                          |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

**Encontrará la clave de corrección al final del módulo.**

## Actividad de integración del Módulo 2

A través del desarrollo de los contenidos del módulo y de las propuestas de actividad seguramente ha reunido un caudal de información y ha desarrollado una experiencia práctica, que lo habilitará para enfrentar esta instancia final de evaluación. Le recomendamos que aproveche toda la información relevada y recupere todos los conceptos utilizados durante el trabajo con este material.

Le recordamos que una vez completada la actividad debe entregarla a su tutor.

### CONSIGNA DE TRABAJO:

Le proponemos que planifique una investigación operativa. Para guiarlo en esta actividad, incluiremos un ejemplo a medida que le presentamos las consignas de trabajo. Usted deberá adecuar la metodología a sus propios problemas.

Es necesario aclarar que los datos del ejemplo no son reales, pero el marco teórico es correcto y el análisis y desarrollo de las diferentes etapas puede no ser exhaustivo dado que es sólo con el objetivo de ejemplificar.

Para comenzar se realizará una identificación del problema.

Suponga que estamos trabajando en un Centro de Salud cuya área programática tiene 5000 habitantes. En el último año nacieron en dicha población 88 niños: a 4 nacidos vivos se les diagnosticó sífilis congénita.

La OMS presentó como objetivo la eliminación de la sífilis congénita como problema de salud pública. Para iniciar, según está descrito en el Plan de Acción de 1995, se debía reducir la incidencia de sífilis congénita a menos o igual de 0,5 casos por 1.000 nacidos (incluidos mortinatos).

La incidencia observada en su CAPS (suponiendo que toda la población local se atiende en él) es de 5%, lejana a la meta planteada por la OMS (0,5 por mil). Se identifica un **problema negativo** donde la realidad presenta una brecha con lo que debiera ser.

#### A. LE SUGERIMOS IDENTIFICAR UN PROBLEMA SIMILAR EN SU LUGAR HABITUAL DE TRABAJO

Una vez identificado el problema, el primer paso es **analizarlo**. En el caso del ejemplo necesitamos conocer algunos aspectos básicos para poder hacerlo. Suponga que se realizó una búsqueda de información adicional y la síntesis se presenta a continuación:



*Revise la guía metodológica de investigaciones operativas presente en los anexos.*

*Le recordamos las fases de la investigación operativa:*

*FASE I: análisis del problema*

*FASE II: desarrollo de la solución*

*FASE III: validación de la solución*

**La sífilis** es una infección bacteriana, fundamentalmente una infección de transmisión sexual (ITS). Cualquier persona sexualmente activa puede resultar infectada por la sífilis, pese a que existe una mayor incidencia entre jóvenes de 15 a 30 años. La enfermedad es más común en áreas urbanas que rurales.

**Contagio:** por contacto sexual con una persona infectada, salvo la sífilis congénita, contagiada de la madre al feto. La transmisión por contacto sexual exige la exposición a lesiones húmedas en la piel o a las membranas mucosas.

**Síntomas:** aparecen en tres etapas: primaria, secundaria y tardía. El primero de los síntomas primarios de la sífilis suele ser una o más llagas indoloras (chancre) que aparecen en el sitio del contacto inicial. Este síntoma puede estar acompañado de inflamación de los ganglios, que se produce una semana después de la aparición de la primera llaga. La llaga puede permanecer entre una y cinco semanas y puede desaparecer sola si no se recibe tratamiento.

Aproximadamente seis semanas después de la aparición de la primera llaga, la persona pasará a la segunda etapa de la enfermedad. Durante esta etapa, el síntoma más común es un brote que puede aparecer en cualquier parte del cuerpo, incluyendo el torso, los brazos, las piernas, las palmas de las manos, las plantas de los pies, etc. También pueden presentarse otros síntomas como cansancio, dolor de garganta, dolores de cabeza, ronquera, pérdida del apetito, pérdida parcial del cabello e inflamación de ganglios. Estos síntomas duran entre dos y seis semanas, y generalmente desaparecen aunque no se administre el tratamiento adecuado. La tercera etapa, llamada sífilis tardía (sífilis de más de cuatro años de duración), puede causar enfermedades cutáneas, óseas, cardíacas y del sistema nervioso central. Los síntomas pueden aparecer entre 10 y 90 días después de que la persona fue infectada. Los primeros síntomas suelen pasar inadvertidos o se puede pensar que se trata de erosiones menores, quizá por causa del calor y, por lo tanto, no se busca asistencia médica.

**Período de contagio:** Se cree que puede contagiarse durante un período de hasta dos años o posiblemente más. La extensión del contagio depende de la existencia de lesiones infecciosas (llagas), las que pueden o no ser visibles. No existe inmunidad natural contra la sífilis. Por lo tanto, una infección anterior no protege al paciente.

**Tratamiento:** debe ser tratada con penicilina o tetraciclina. La intensidad del tratamiento depende de la etapa de la sífilis en que se encuentre el paciente. Las mujeres embarazadas y los bebés que nazcan con esta enfermedad deberán recibir tratamiento.

**Complicaciones:** La sífilis no tratada puede destruir tejidos blandos y huesos,

provocar insuficiencia cardíaca, ceguera y una serie de otras enfermedades leves o discapacitantes. La mujer que no reciba tratamiento contra esta enfermedad puede transmitirla al feto, lo que puede significar la muerte o la presencia de malformaciones en el bebé. Los médicos y los centros hospitalarios están obligados a realizar exámenes en las mujeres embarazadas para la detección de la sífilis durante las consultas prenatales. En el momento del parto se deben realizar exámenes al recién nacido o a su madre. Las posibles **manifestaciones de la sífilis congénita** son hepatoesplenomegalia (aumento de tamaño del hígado y del bazo), ictericia (amarillo en la piel), niños de bajo peso (con fallo en el crecimiento e infecciones repetidas), erupción cutánea (manchas en la piel), rinitis (resfrío), anemia (falta de glóbulos rojos en la sangre), e inflamación articular.

Existen varias **formas de evitar el contagio**:

- Limitar la cantidad de compañeros sexuales.
- Utilizar un condón masculino o femenino (Sin embargo, la transmisión puede ocurrir si la llaga no se encuentra en las áreas cubiertas por el condón).
- Ante sospecha que puede estar infectado/a, evitar el contacto sexual y acudir al médico.
- Notificar a todos los contactos sexuales de inmediato para que puedan realizarse un examen y recibir tratamiento.
- Todas las mujeres embarazadas deben ser sometidas al menos a un examen de sangre prenatal que permita determinar la presencia de sífilis.

Puede encontrar más información sobre Sífilis congénita como problema de salud pública en la página del Programa Médicos Comunitarios. Posgrado en Salud Social y Comunitaria. Biblioteca virtual específica del módulo de epidemiología.

<http://www.medicoscomunitarios.gov.ar/posgrado-modulos-epidemiologia.php>



*De los datos podemos identificar diferentes posibles determinantes en la aparición de sífilis congénita:*

Determinante “Causa Etiológica”: contacto con la bacteria por infección de la madre.

Pero, para que el niño naciera infectado se requiere de una serie de eventos en cadena:

- Conductas de riesgo ¿en la madre o en su entorno?
- Ausencia de diagnóstico de sífilis en la madre: ¿por síntomas inaparentes?, ¿porque no consultó?, ¿no realizó control prenatal?, ¿no se le indicó el estudio para sífilis durante el embarazo?, ¿no lo realizó aunque se lo habían indicado?
- Ausencia de tratamiento adecuado en la embarazada: ¿no se le indicó?, ¿no lo realizó por falta de recursos?

*Si presta atención puede clasificar a los posibles determinantes en:*

- Culturales: relacionados con posibles conductas de riesgo, de consulta, etc.
- Relacionados con los Servicios de salud: se pueden desglosar según diferentes tipos de recursos:
- Humanos: ¿El equipo de salud está atento a las recomendaciones de realizar el estudio durante el embarazo y el tratamiento en los casos identificados?
- Materiales: ¿Hay posibilidad de realizar el estudio en el Hospital?, ¿hay reactivos?, ¿hay posibilidad de enviar las muestras a otro lugar (laboratorio de referencia) en caso de no poder efectuarlas en el mismo?

#### B. LE RECOMENDAMOS QUE BUSQUE INFORMACIÓN SIMILAR PARA EL PROBLEMA LOCAL QUE IDENTIFICÓ.

Continuemos con el ejemplo: Para analizar el problema y dividirlo en problemas de menor magnitud se realizó búsqueda de información sobre los 4 casos diagnosticados en el año anterior. Dicha búsqueda consistió en la revisión de datos de consultas, laboratorio e historias clínicas, sumado a una entrevista a las madres. El resumen de la información obtenida se presenta a continuación:

**Caso A:** el bebé (varón) nació en noviembre. La madre tiene 17 años y es soltera. Vive con una tía y 7 hermanos menores que ella en el barrio más pobre de la localidad. No estudia ni trabaja. No realizó controles prenatales. Refiere que su primera relación sexual fue la que determinó el embarazo, que conoció a su pareja en la fiesta de carnaval y que no lo volvió a ver.

**Caso B:** el bebé (nena) nació en noviembre. La madre tiene 16 años y es soltera. Vive con sus padres en el mismo barrio que la mamá anterior. Realizó una única consulta prenatal en el tercer trimestre del embarazo y no realizó los estudios que solicitó el médico.

**Caso C:** el bebé (varón) nació en febrero. La madre tiene 26 años, casada, ama de casa y vive junto a su marido y 2 hijos en un barrio de clase media baja. Realizó dos controles prenatales pero no se le solicitó el estudio específico.

**Caso D:** el bebé (nena) nació en mayo. La madre tiene 23 años, casada, trabaja como administrativa en una cooperativa. Realizó tres controles prenatales. Se le solicitó el estudio para detectar sífilis en el embarazo que fue positivo en el tercer trimestre. El médico le indicó el tratamiento pero la mujer no lo realizó.

*En base a la información disponible podemos describir los aspectos epidemiológicos del problema:*

- Persona: ¿Quiénes? Son mujeres jóvenes, 2 de ellas adolescentes, de clase social baja.
- Lugar: ¿Dónde? Por lo menos 2 de los casos viven en el mismo barrio. Es posible que la relación se deba a la clase social.
- Tiempo: ¿Cuándo? Dos de los niños nacieron en el mismo mes (noviembre).

*Retomando los posibles determinantes, los datos no permiten confirmar ni descartar ninguno de ellos pero parecen más probablemente relacionados los siguientes:*

- Conductas de riesgo
- Insuficientes controles prenatales
- Incumplimiento de recomendación de estudios para sífilis en el embarazo en el equipo de salud.
- Incumplimiento del tratamiento por parte de las pacientes.

### C. LO INVITAMOS A REALIZAR UN ANÁLISIS SIMILAR CON EL PROBLEMA LOCAL QUE IDENTIFICÓ.

Con esta información es posible que requiera de información adicional con **nuevas investigaciones**. Los problemas que quizá debiera investigar se relacionan con las hipótesis que se plantearon en función de la descripción:

- ▶ ¿Hay conductas de riesgo en las adolescentes, en las clases sociales más carenciadas?

- ▶ ¿El equipo de salud conoce y aplica las normas?
- ▶ ¿Por qué no cumplen el tratamiento las mujeres embarazadas con sífilis?
- ▶ ¿Es una cuestión cultural?
- ▶ ¿El médico explicó los riesgos a la mujer si no se trataba?
- ▶ ¿La mujer entendió la explicación?
- ▶ ¿Alguien del equipo de salud se preocupó por chequear el cumplimiento del tratamiento luego de indicado?

#### D. DECIDA NUEVAS INVESTIGACIONES NECESARIAS EN EL PROBLEMA LOCAL QUE ESTÁ TRABAJANDO

Pero sigamos con el ejemplo: pasemos directamente al **desarrollo de la solución**:

Primero sería necesario establecer los **objetivos de la solución** y, en este caso, podemos definir una **meta**: cumplir con la recomendación de la OMS de “tener una incidencia de 0,5 por mil de sífilis congénita o menos”.

#### E. DEFINA SU OBJETIVO PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA LOCAL SOBRE EL QUE ESTÁ TRABAJANDO

Para lograrlo será necesario decidir sobre qué se va a intervenir, es decir decidir **qué variables** y restricciones se van a utilizar.

Podemos intervenir en las adolescentes, en las clases sociales más bajas o en el equipo de salud o en todos.

En esta etapa se plantea analizar qué intervenciones se han realizado en otras experiencias y cuál o cuáles fueron las más eficaces. También es momento de analizar si son posibles de realizar en nuestro medio teniendo en cuenta los recursos económicos y humanos de que disponemos.

D. ELIJA VARIABLES DE INTERVENCIÓN EN EL PROBLEMA LOCAL QUE ESTÁ TRABAJANDO. RECUERDE QUE BUSCAR INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA PUEDE SERLE DE UTILIDAD EN ESTE MOMENTO.

Por último hay que **validar la solución**: la forma más simple es realizando un estudio no experimental con la comparación **antes-después**. Se trata de tener una línea de base (que en el ejemplo es una incidencia del 5% de sífilis congénita) y medir luego de la intervención (debería ir a 0,5 por mil o menos).

En este caso la variable elegida es de resultado (que siempre debe estar) pero puede medir también de proceso (conocimientos y prácticas en el personal de salud y en la población) que también se buscarían modificar con la intervención. Recuerde que, idealmente, deberá tener datos de estos indicadores antes de la intervención también.

E. ELIJA UN DISEÑO PARA VALIDAR LA INTERVENCIÓN EN SU PROPIO PROBLEMA OPERATIVO.

Una vez que una intervención fue efectiva no hay que abandonar el tema. La medición periódica del indicador principal para asegurar que se mantiene el efecto logrado, es la forma adecuada de trabajar. En caso de que en un momento la medición de un resultado diferente a la meta establecida habrá identificado nuevamente un problema operativo.



### CLAVE DE CORRECCIÓN

#### Questionario de autoevaluación

| Pregunta | Respuesta correcta       |
|----------|--------------------------|
| 1        | b                        |
| 2        | c                        |
| 3        | a                        |
| 4        | b                        |
| 5        | c                        |
| 6        | d                        |
| 7        | b                        |
| 8        | c                        |
| 9        | d                        |
| 10       | e                        |
| 11       | a                        |
| 12       | e                        |
| 13       | d                        |
| 14       | b                        |
| 15       | Todas son verdaderas (V) |

#### Preguntas de análisis, comprensión y aplicación de los conceptos desarrollados

| Pregunta                    | Respuesta correcta |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>Situación problema 1</b> |                    |
| 1                           | b                  |
| 2                           | c                  |
| 3                           | c                  |
| 4                           | b                  |
| <b>Situación problema 2</b> |                    |
| 1                           | a                  |
| 2                           | c                  |
| 3                           | c                  |
| 4                           | a                  |
| <b>Situación problema 3</b> |                    |
| 1                           | d                  |
| 2                           | c                  |
| 3                           | c                  |
| 4                           | d                  |



# **ANEXO**

**Guías metodológicas y  
Actividades de campo**



|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| ■ Lectura complementaria N° 1 ..... | 212 |
| ■ Guía metodológica N° 1 .....      | 233 |
| ■ Lectura complementaria N° 2 ..... | 241 |
| ■ Guía metodológica N° 2 .....      | 290 |

## Lectura complementaria N° 1

### CAPÍTULO 3: “TIPOS DE ESTUDIOS”<sup>1</sup>

Encontrará intercalado en el texto comentarios y ejemplos con datos de nuestro país, que no corresponden al libro.

#### Observaciones y experimentos

Los estudios epidemiológicos pueden clasificarse en dos tipos: observacionales y experimentales. En el cuadro 3.1 se enumeran los tipos más utilizados, sus unidades de estudio y sus posibles denominaciones. Los términos de la columna de la izquierda son los que se utilizan en este texto.

Cuadro 3.1. Tipos de estudios epidemiológicos

| Tipo de estudio                   | Sinónimos                              | Unidad de estudio |
|-----------------------------------|--|-------------------|
| <b>Estudios observacionales</b>   |  |                   |
| Estudios descriptivos             |  |                   |
| Estudios analíticos               |  |                   |
| Ecológicos                        | De correlación                         | Poblaciones       |
| Transversales                     | De prevalencia                         | Individuos        |
| De casos y controles              | De casos y testigos                    | Individuos        |
| De cohorte                        | De seguimiento                         | Individuos        |
| <b>Estudios experimentales</b>    | <b>Estudios de intervención</b>        |                   |
| Ensayos aleatorizados controlados | Ensayos clínicos                       | Pacientes         |
| Ensayos de campo                  |  | Personas sanas    |
| Ensayos comunitarios              | Ensayos de intervención en comunidades | Comunidades       |

Los estudios **observacionales** dejan que la naturaleza siga su curso: el investigador mide pero no interviene. Estos estudios pueden ser de dos tipos, descriptivos y analíticos. Un estudio **descriptivo** se limita a una descripción de la frecuencia de una enfermedad en una población y a menudo es la primera etapa de una investigación epidemiológica. Un estudio **analítico** va más allá y analiza las relaciones entre el estado de salud y otras variables.

Una información descriptiva limitada, como una serie de casos en la que se describen las características de un determinado número de pacientes con una enfermedad específica pero en la que no se establecen comparaciones con una población de referencia, suele estimular el inicio de un estudio epidemiológico más detallado.

1. “Epidemiología Básica” de Beaglehole, Bonita y Kjellström (2003, reimpresión actualizada, OPS)

Por ejemplo, Gottlieb et al. (1981) describieron cuatro varones jóvenes con una forma previamente rara de neumonía y abrieron camino para toda una serie de estudios epidemiológicos sobre este cuadro que acabó siendo conocido como síndrome de inmunodeficiencia adquirida o “sida”.

Los estudios **experimentales o de intervención** se caracterizan por un intento activo de modificación de un determinante de la enfermedad, como una exposición o una conducta, o el progreso de la enfermedad, mediante su tratamiento. Son similares en cuanto a diseño a los experimentos realizados en otros campos de la ciencia. Sin embargo, tienen más limitaciones, ya que la salud de las personas del grupo de estudio puede estar en cuestión. El principal diseño de estudio experimental es el ensayo controlado aleatorizado con pacientes como sujetos del estudio. Los ensayos de campo y los ensayos comunitarios son también diseños experimentales en los que los participantes son, respectivamente, personas sanas y comunidades.

En todos los estudios epidemiológicos es esencial contar con una definición precisa de “caso” de la enfermedad en estudio, es decir, una especificación clara de los síntomas, signos o características que indican que una persona tiene la enfermedad en cuestión. También es necesario disponer de una definición clara de “individuo expuesto”, es decir, las características que ha de tener una persona para considerarla expuesta al factor que se estudia. Cuando no se parte de definiciones claras de enfermedad y exposición es probable que resulte sumamente difícil interpretar los datos obtenidos en el estudio epidemiológico.

## **Epidemiología observacional**

### **Estudios descriptivos**

Una descripción sencilla del estado de salud de una comunidad, basada en los datos habitualmente disponibles u obtenidos en encuestas especiales suele ser el primer paso de una investigación epidemiológica.

Los estudios descriptivos no intentan analizar los vínculos entre exposición y efecto.

Los estudios descriptivos pueden estimar incidencia o prevalencia. También pueden describir las características de un grupo de “casos” presentando datos de la tríada epidemiológica: “persona” (edad, sexo, antecedentes, síntomas, etc...), “lugar” (área geográfica donde se da la situación de interés, construcción de mapas) y “tiempo” (fechas de inicio de síntomas, etc.). Un ejemplo de estudio descriptivo que utiliza al tiempo como centro es la descripción de tendencias que presentan la evolución de un indicador en el tiempo. La característica de este tipo de estudios es que generan hipótesis que, generalmente, requieren de un estudio analítico posterior para ser contrastadas.



En el gráfico se observa la tendencia en la mortalidad materna en Argentina desde 1980 al 2003.

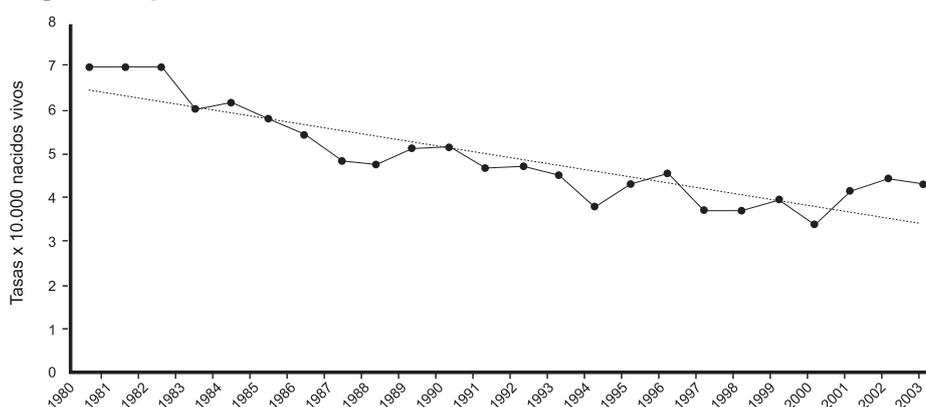
**Evolución de las tasas de mortalidad materna. Argentina, período 1980 - 2003**

**Mortalidad materna**

La tendencia descendente en la mortalidad materna fue marcada en las dos décadas correspondientes al período 1980 - 2000.

A partir de este año y hasta el 2002 comienza a aumentar hasta alcanzar valores próximos a los niveles del año 1995.

Fecha de actualización  
14-02-05



En el año 2003 la mortalidad disminuye 4,3% en relación al año 2002.

**Estudios ecológicos**

Los estudios ecológicos o de correlación también sirven a menudo como punto de partida del proceso epidemiológico. En un estudio ecológico las unidades de análisis son poblaciones o grupos de personas en vez de individuos.

Por ejemplo, en un país se demostró una relación entre el promedio de ventas de un fármaco antiasmático y la aparición de un número anormalmente alto de defunciones por asma (Pearce et al., 1998). Para investigar este tipo de relaciones pueden compararse poblaciones de distintos países en un mismo periodo o la misma población en distintos periodos. Este último procedimiento puede evitar algunos de los factores de confusión de orden socioeconómico que siempre constituyen un problema potencial en los estudios ecológicos.

Aunque son fáciles de llevar a cabo y, por tanto, atractivos, los estudios ecológicos suelen ser de difícil interpretación, ya que rara vez es posible analizar directamente todas las posibles explicaciones de los datos. Los estudios ecológicos se basan generalmente en datos recogidos para otros fines; es posible que no se disponga de datos sobre otras exposiciones o factores socioeconómicos que pudieran ser pertinentes. Además, como la unidad de análisis es una población o un grupo, no puede establecerse el vínculo individual entre la exposición y el efecto.

Cuando se llega a conclusiones incorrectas a partir de datos ecológicos se produce la llamada **falacia ecológica**, o sesgo ecológico. La asociación obser-

vada entre variables a nivel de grupo no necesariamente representa la asociación existente a nivel individual. No obstante, los estudios ecológicos son a menudo un punto de partida provechoso para trabajos epidemiológicos más detallados.

### **Estudios transversales**

En un estudio transversal la exposición y el efecto que se miden corresponden al mismo periodo temporal. No resulta fácil decir qué razones podrían justificar las asociaciones demostradas en estudios transversales. La cuestión clave es si la exposición precede o sigue al efecto. Si se sabe que los datos de exposición representan una exposición anterior a la aparición de cualquier efecto, el análisis de los datos puede ser similar al de un estudio de cohorte.

La realización de estudios transversales es relativamente fácil y económica y es útil para investigar exposiciones que constituyen características fijas de los individuos, como el grupo étnico, el nivel socioeconómico o el grupo sanguíneo. En los brotes repentinos de una enfermedad un estudio transversal en el que se miden varias exposiciones constituye a menudo el primer paso que se da para investigar la causa.

Las encuestas transversales de morbilidad y de utilización de servicios de salud suelen dar resultados muy distintos, lo que en general refleja variaciones metodológicas en la realización de las encuestas. La falta de estandarización de los métodos de encuesta puede hacer que no sea apropiada la comparación entre las tasas de morbilidad o de utilización. No debe perderse de vista el objetivo fundamental de la encuesta; los cuestionarios deben estar bien diseñados y la muestra elegida debe ser adecuada.

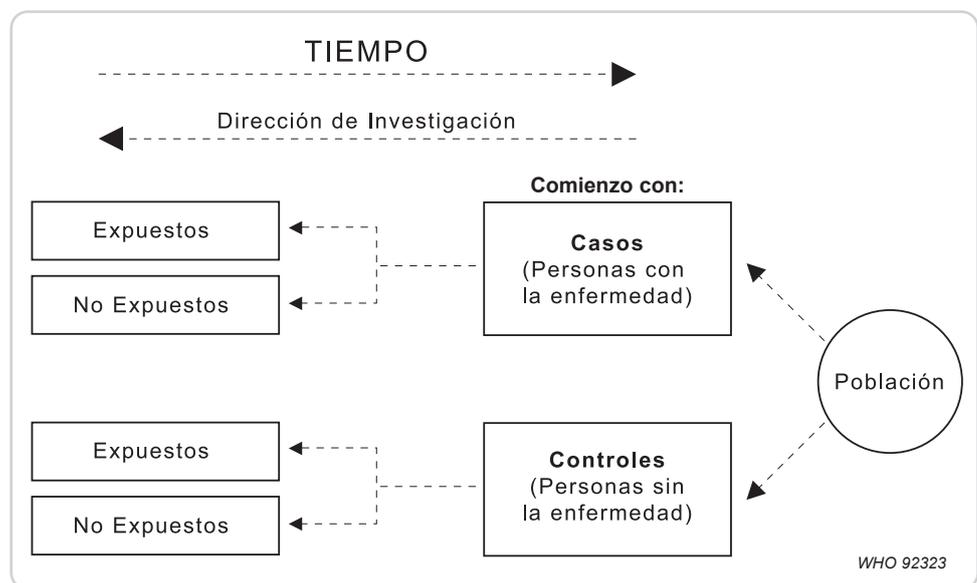
### **Estudios de casos y controles**

Los estudios de casos y controles son relativamente sencillos y económicos y cada vez se usan más para investigar las causas de enfermedad, en especial enfermedades infrecuentes. En este tipo de investigación se estudian un grupo de personas que tiene la enfermedad u otra característica evolutiva (los “casos”) y un grupo de “controles” o “testigos” adecuados (grupo control, testigo, de comparación o de referencia) que no tienen la enfermedad o la característica que se quiere estudiar. Se compara la frecuencia con la que una posible causa estuvo presente en los casos por una parte y en los controles por otra. Los datos que se utilizan corresponden a varios periodos anteriores y posteriores en el tiempo. Los estudios de casos y controles son, pues, longitudinales, no transversales. Se han llamado también “estudios retrospectivos”, ya que el investigador busca “hacia atrás”, a partir de una enfermedad, la posible causa de la misma. Esta denominación induce a confusión, ya que los

términos “retrospectivo” y “prospectivo” se utilizan cada vez más para describir el periodo de recogida de datos respecto a la fecha actual. En este sentido, un estudio de casos y controles puede ser tanto retrospectivo, cuando todos los datos se toman del pasado, como prospectivo, cuando la recogida de datos continúa a medida que el tiempo va pasando.

Los estudios de casos y controles comienzan con la selección de los casos, que deben ser representativos de todos los casos de una población determinada. Lo más difícil es seleccionar los controles de manera que en cuanto a pre-

Fig. 3.4. Diseño de un estudio de casos y controles



valencia de exposición sean una muestra de la población que generó los casos. Además, en la elección de los controles y de los casos no debe influir que hayan estado o no expuestos al factor en estudio. El estado de exposición o no exposición debe investigarse con los mismos métodos en los casos y en los controles. No es necesario que los casos y los controles sean una muestra del conjunto de la población; de hecho, pueden limitarse a un subgrupo pre-determinado, por ejemplo ancianos, varones o mujeres.

Los controles deben ser personas que podrían haber sido designadas casos del estudio si hubieran desarrollado la enfermedad. Lo ideal es que en los estudios de casos y controles se utilicen casos nuevos (casos “incidentes”) para evitar la dificultad que supone discernir entre factores relacionados con la causalidad y factores relacionados con la supervivencia. De todas formas, se han realizado muchos estudios de casos y controles con datos de prevalencia (por ejemplo, estudios sobre malformaciones congénitas).

Un aspecto importante de los estudios de casos y controles es la determinación del comienzo y de la duración de la exposición, tanto en los casos como en los controles. Por el diseño de estos estudios, el estado de exposición de los casos

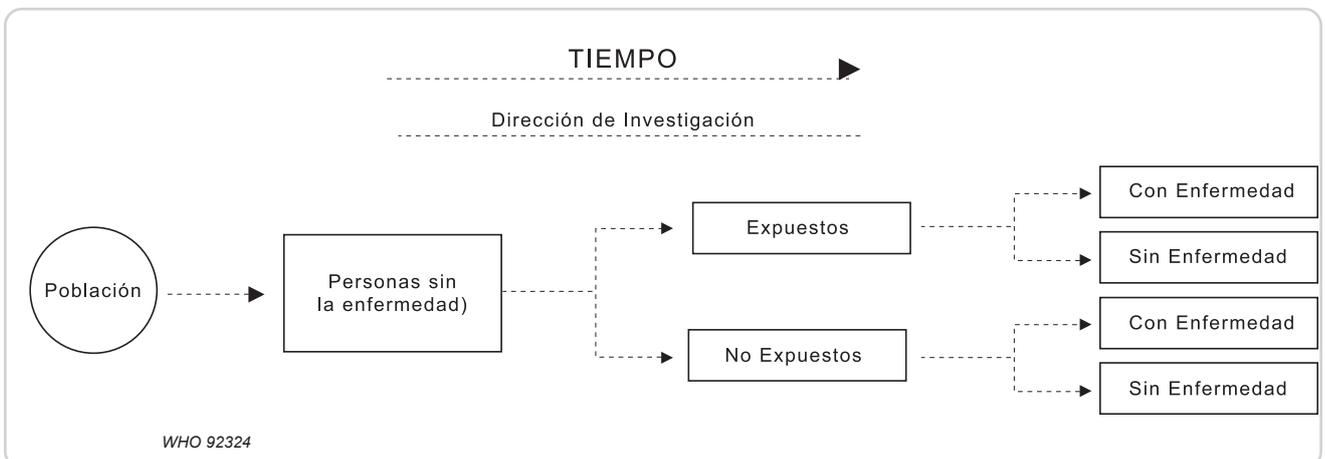
suele determinarse después de que la enfermedad se ha desarrollado (datos retrospectivos), en general, mediante entrevista directa a la persona en cuestión o a un familiar o conocido. En las respuestas del informante puede influir su conocimiento de la hipótesis que se investiga o la propia experiencia de la enfermedad. A veces la exposición se determina mediante pruebas bioquímicas (por ejemplo, plomo en sangre o cadmio en orina) que pueden modificarse por efecto de la enfermedad. Este problema puede evitarse si se dispone de datos de exposición exactos procedentes de un sistema habitual de registro (por ejemplo, registros de empleo de la industria) o si un estudio de cohorte recogió los datos de exposición antes de que apareciera la enfermedad. Este último diseño se denomina estudio de casos y controles anidado.

En los estudios de casos y controles, la asociación de una exposición y una enfermedad se mide mediante el cálculo de la razón de posibilidades (Odds Ratio), que es el cociente entre las posibilidades de exposición en los casos y las posibilidades de exposición en los controles. La razón de posibilidades es muy similar al riesgo relativo, en especial cuando se trata de una enfermedad infrecuente.

**Estudios de cohorte**

Los estudios de cohorte, también llamados estudios de seguimiento o de incidencia, se inician con un grupo de personas (una cohorte) que están inicialmente sanas y que se clasifican en subgrupos según la exposición a una causa potencial de enfermedad o de otro resultado final.

Se especifican y se miden las variables de interés y se sigue la evolución de la totalidad de la cohorte para ver cómo la aparición posterior de nuevos casos de enfermedad (o el resultado que se esté estudiando) difiere entre los



grupos con y sin exposición. Como los datos recogidos hacen referencia a distintos periodos temporales, los estudios de cohorte, al igual que los de casos y controles, son longitudinales.

Los estudios de cohorte se llaman a veces “estudios prospectivos”, denominación que resulta confusa y debe evitarse. Como ya se dijo, el término “prospectivo” hace referencia al periodo de recogida de datos, no a la relación entre la exposición y el efecto. Por tanto, los estudios de cohorte pueden ser tanto prospectivos como retrospectivos.

Los estudios de cohorte son los que proporcionan mejor información para estudiar la causación de la enfermedad y medir directamente el riesgo de desarrollo de la misma. Conceptualmente son sencillos, pero en la práctica representan una tarea enorme y a menudo precisan largos periodos de seguimiento, ya que la enfermedad puede aparecer mucho tiempo después de la exposición.

*Por ejemplo, el periodo de inducción de la leucemia provocada por radiación (es decir, el tiempo necesario para que la causa específica produzca su resultado final) son muchos años, lo que obliga a seguir la evolución de los participantes durante un periodo igualmente largo. Muchas de las exposiciones que se investigan son por su propia naturaleza prolongadas y obtener información adecuada obliga a recopilar datos durante años o decenios. Sin embargo, en el caso del consumo de tabaco, por ejemplo, muchas personas tienen hábitos estables que permiten recoger la información sobre la exposición previa en el mismo momento en que se define la cohorte.*

En situaciones en las que la exposición es aguda y brusca, la relación causa-efecto en lo que respecta a resultados agudos puede resultar evidente, pero los estudios de cohorte también se utilizan para investigar efectos crónicos o tardíos.

Como los estudios de cohorte comienzan con personas expuestas y no expuestas, es importante establecer en qué medida es difícil medir la exposición o conseguir datos ya existentes de exposición individual para determinar si será fácil o difícil llevar a cabo el estudio. Si la enfermedad es rara, tanto en el grupo expuesto como en el no expuesto puede resultar también difícil conseguir un grupo de estudio de tamaño suficiente.

El costo de un estudio de cohorte puede reducirse utilizando fuentes habituales de información para conseguir datos de mortalidad o morbilidad, por ejemplo registros de enfermedades o registros nacionales de defunciones.

En los estudios de cohorte, lo ideal sería seguir directamente la evolución de todos los sujetos, pero esto no siempre es posible.

En ocasiones es posible reducir los gastos utilizando lo que se llama “cohorte histórica”, que es la que se forma a partir de registros de exposición previa.

El diseño de casos y controles anidado también permite reducir el costo de los

estudios epidemiológicos. Tanto los casos como los controles se seleccionan a partir de una cohorte definida para la cual se dispone de información sobre cierta exposición o factor de riesgo. Luego se recoge y analiza información adicional más detallada correspondiente a los nuevos casos y controles seleccionados para el estudio anidado. Este diseño es especialmente útil cuando la medición de los detalles de la exposición es costosa.

Como en los estudios de cohorte el punto de partida son personas sanas, es posible examinar diversas variables finales (cosa que no puede hacerse en los estudios de casos y controles).

*Por ejemplo, en el estudio de cohorte de Framingham, que se inició en 1948, se han investigado los factores de riesgo no solo de trastornos cardiovasculares, sino también de otras enfermedades, por ejemplo del sistema respiratorio y del aparato locomotor.*

En los cuadros 3.5 y 3.6 se resumen las aplicaciones, ventajas e inconvenientes de los principales tipos de estudios observacionales.

Cuadro 3.5. Aplicaciones de los distintos tipos de estudios observacionales

|   | Estudios ecológicos | Estudios transversales | Estudios de casos y controles | Estudios de cohorte |
|---|---------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Investigación de enfermedades infrecuentes                  | ++++                |                        | +++++                         |                     |
| Investigación de causas infrecuentes                        | ++                  | -                      |                               | +++++               |
| Verificación de los posibles efectos múltiples de una causa | +                   | ++                     | ++++                          | +++                 |
| Estudio de múltiples exposiciones y determinantes           | ++                  | ++                     | ++++                          | +++                 |
| Medición de la relación temporal                            | ++                  | +                      | +a                            | +++++               |
| Medición directa de la incidencia                           | -                   | -                      | +b                            | +++++               |
| Investigación de largos periodos de latencia                |                     | -                      | +++                           | -                   |

Las cruces indican la medida en que el estudio es adecuado para el propósito que consta, siendo los estudios con cinco cruces los idóneos para esa finalidad en concreto. El signo menos indica que ese tipo de estudio no es adecuado para ese propósito. a) Si es prospectivo, b) Si es de base poblacional.

Cuadro 3.6. Ventajas e inconvenientes de los distintos diseños de estudios observacionales

|  | Estudios ecológicos | Estudios transversales | Estudios de casos y controles | Estudios de cohorte |
|--|---------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Probabilidad de:                           |                     |                        |                               |                     |
| sesgo de selección                         | NA                  | media                  | alta                          | baja                |
| sesgo de recuerdo                          | NA                  | alta                   | alta                          | baja                |
| pérdidas de seguimiento                    | NA                  | NA                     | baja                          | alta                |
| fenómeno de confusión                      | alta                | media                  | media                         | baja                |
| Periodo temporal necesario para realizarlo | corto               | medio                  | medio                         | largo               |
| Costo                                      | bajo                | medio                  | medio                         | alto                |

NA: no aplicable.



Para que le resulte más fácil recordar le presentamos una analogía entre los diseños epidemiológicos y distintas formas de mostrar imágenes:

- Estudio Transversal: Fotografía, ya que es una imagen fija en el tiempo de lo que ocurre. Se valoran todas las variables en un mismo momento.
- Estudio de Cohorte: Vídeo mostrando las imágenes en la misma secuencia en la que ocurrieron: hacia delante. Así partimos de la exposición y vamos hacia delante en el tiempo para valorar la presencia del evento.
- Estudio de Casos y Controles: Vídeo mostrando las imágenes en secuencia inversa a la que ocurrieron: hacia atrás. Así partimos del evento y vamos hacia atrás en el tiempo para valorar la exposición.

### Epidemiología experimental

Una intervención, ensayo o experimento implica un intento de modificación de una variable en uno o más grupos de personas. El experimento puede consistir en eliminar un factor dietético potencialmente inductor de alergia o someter a prueba un tratamiento nuevo en cierto grupo de pacientes. Los efectos de una intervención se miden comparando la evolución del grupo experimental con la de un grupo de control (o grupo testigo).

Como las intervenciones están estrictamente definidas en el protocolo, las

consideraciones éticas adquieren una importancia esencial en el diseño de estos estudios. Por ejemplo, a ningún paciente se le puede negar un tratamiento adecuado como consecuencia de su participación en un experimento y el tratamiento que se estudia debe ser aceptable teniendo en cuenta los conocimientos existentes.

Este tipo de estudios puede ser de tres clases:

- ensayo controlado aleatorizado;
- ensayo de campo;
- ensayo comunitario o ensayo en comunidades.

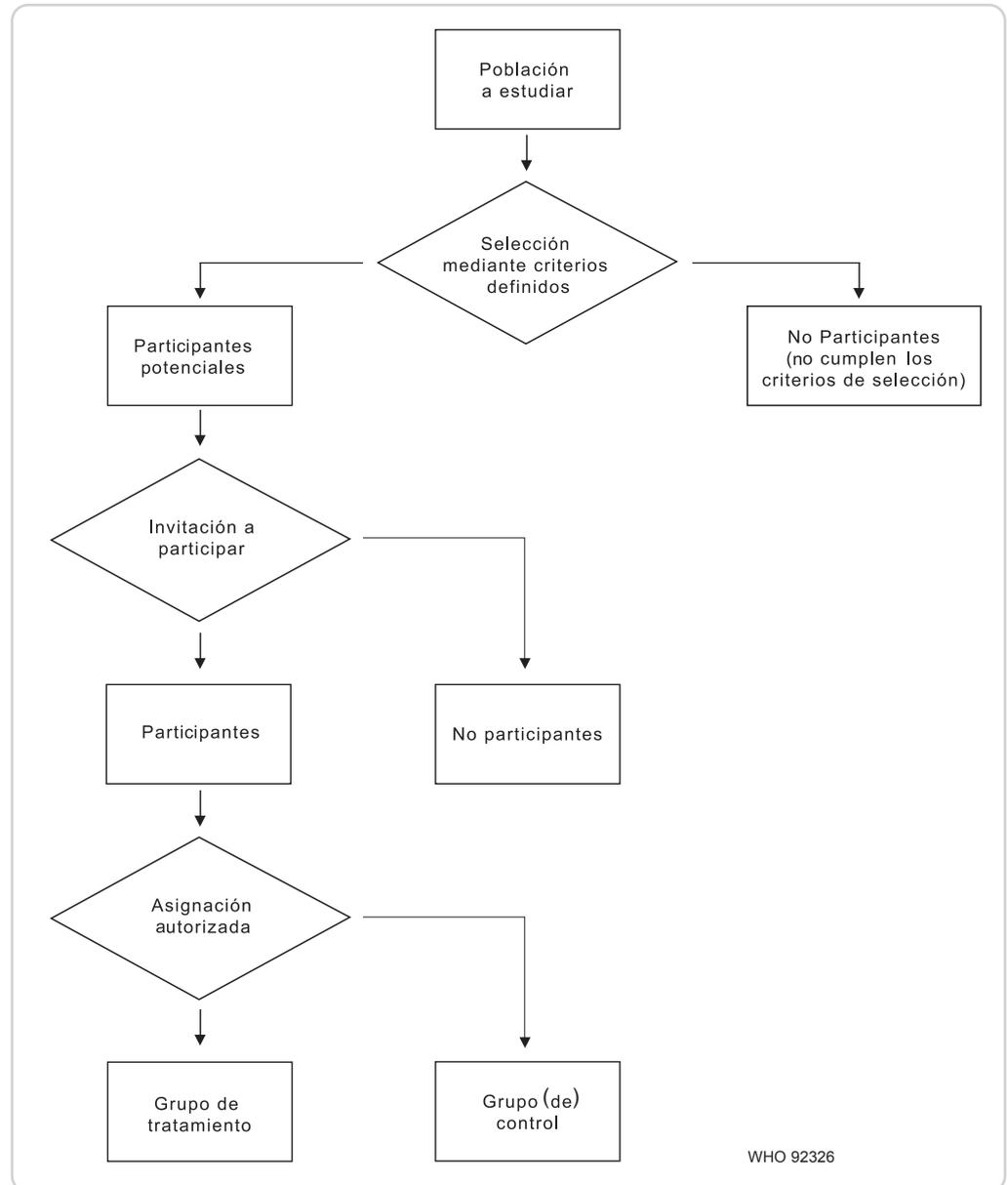
### **Ensayos controlados aleatorizados**

Un ensayo controlado aleatorizado (o ensayo clínico aleatorizado) es un experimento epidemiológico destinado a estudiar un nuevo protocolo preventivo o terapéutico. Las personas de una población se asignan de forma aleatoria a uno de dos grupos, llamados generalmente “de tratamiento” y “de control”. Los resultados se valoran comparando la evolución en los dos (o más) grupos que se hayan formado. El resultado evolutivo o “desenlace” que se estudia puede ser de varios tipos, por ejemplo la aparición de enfermedad o la desaparición de una enfermedad ya establecida.

Reflexionemos sobre un punto importante que puede causar confusiones. Se habrá dado cuenta que al grupo de no intervención (o comparación) lo denominan “grupo control”. Este detalle hace que muchos confundan un ensayo clínico controlado con un “Estudio de Casos y Controles”. Es importante resaltar que el hecho de tener un grupo control sólo implica que hay un grupo contra el cual se comparan los resultados pero no implica un diseño Caso-Control.



El diseño de un ensayo clínico aleatorizado se muestra en la figura 3.7.



Para garantizar que los grupos que se van a comparar son equivalentes, los pacientes se asignan a un grupo u otro de forma aleatorizada, es decir, al azar. Esto asegura que, a salvo de posibles casualidades, los grupos de control y de tratamiento serán comparables al inicio de la investigación. Toda diferencia entre los grupos será un acontecimiento aleatorio no debido a la influencia de sesgos conscientes o inconscientes introducidos por los investigadores.

La intervención que se va a investigar puede ser un nuevo fármaco o un nuevo protocolo, por ejemplo la movilización precoz tras un infarto de miocardio. Todas las personas incluidas en el estudio han de cumplir criterios especificados para la enfermedad que se estudia y suelen establecerse también otros criterios para garantizar que los participantes forman grupos homogéneos, por ejemplo, que sean pacientes con enfermedad de larga duración, con enfermedad leve, etc.

Los ensayos controlados aleatorizados han sido útiles en países en desarrollo para comprobar el valor de tratamientos nuevos para enfermedades agudas.

### **Ensayos sobre el terreno o ensayos de campo**

A diferencia de los ensayos clínicos, en los ensayos “sobre el terreno” o ensayos “de campo” participan personas sanas que se suponen expuestas al riesgo de contraer una enfermedad. La recogida de datos se hace “en el campo”, “sobre el terreno”, normalmente entre personas de la población general no ingresadas en instituciones. Como son personas sanas y el objetivo del estudio es prevenir la aparición de enfermedades que pueden ocurrir con una frecuencia relativamente baja, estos ensayos suelen ser una tarea enorme que implica consideraciones logísticas y financieras importantes.

*Por ejemplo: En Brasil se ha realizado un ensayo de campo de una nueva vacuna contra la leishmaniosis cutánea americana (Fig. 3.9). Los reclutas del ejército brasileño, con tasas de infección relativamente altas, fueron utilizados para comprobar la eficacia de la vacuna, comparada con un placebo. La vacuna produjo una elevada tasa de conversión cutánea, lo que indica que se habían generado anticuerpos. Sin embargo, la proporción de sujetos que desarrolló la enfermedad fue similar en ambos grupos, lo que sugiere que la vacuna no era eficaz, aunque la incidencia de enfermedad fue quizá demasiado baja para permitir que la valoración resultase satisfactoria.*



conducta de grupos como si corresponde a la de individuos. Una limitación de este tipo de estudio es que solo puede incluirse un pequeño número de comunidades y la asignación aleatoria no sería práctica. Para atribuir cualquier diferencia que se encuentre al finalizar el estudio a la intervención y no a diferencias propias de las comunidades hay que recurrir a otros métodos (Susser, 1995). Además, es difícil aislar las comunidades en las que se hace la intervención de los cambios sociales generales que puedan producirse. Un ensayo comunitario puede así minusvalorar el efecto de una intervención.

### **Errores potenciales en los estudios epidemiológicos**

Un objetivo importante de la mayor parte de las investigaciones epidemiológicas es medir con exactitud la aparición de enfermedad (u otro resultado evolutivo). Sin embargo, las mediciones epidemiológicas no siempre son fáciles y hay muchas posibilidades de error. Como nunca pueden eliminarse todas las posibilidades de error, hay que prestarles gran atención y valorar su importancia para minimizarlas en lo posible. Los errores pueden ser aleatorios o sistemáticos.

#### **Error aleatorio**

El error aleatorio es la diferencia debida simplemente al azar entre el valor de una observación en una muestra y el verdadero valor que corresponde a la población. El error aleatorio reduce la precisión de las medidas de asociación.

El error aleatorio tiene tres orígenes principales (todos basados en la variabilidad):

- la variación biológica individual,
- el error de muestreo y
- el error de medición.

El error aleatorio nunca puede eliminarse del todo, ya que solo es posible estudiar una muestra de la población y no hay medición alguna perfectamente exacta. Este tipo de error puede reducirse si se hacen mediciones cuidadosas de la exposición y del resultado final, de forma que las mediciones en cada individuo sean todo lo precisas que sea posible. El error de muestreo forma parte del proceso de selección de los participantes en el estudio, que siempre son una muestra de una población mayor. La mejor forma de reducirlo es aumentar el tamaño de la muestra que se estudia.

#### **Error sistemático**

En epidemiología se habla de error sistemático (o sesgo) cuando existe algu-

na tendencia que produce resultados que difieren sistemáticamente de los valores verdaderos. Cuando un estudio tiene un error sistemático pequeño se considera que es de exactitud elevada. La exactitud no depende del tamaño muestral.

El error sistemático es un riesgo particular, porque los epidemiólogos, a diferencia de los científicos que trabajan en el laboratorio, no suelen tener control sobre los participantes en los estudios. Además, a menudo resulta difícil obtener muestras que sean representativas de la población originaria. Algunas variables de interés en epidemiología son especialmente difíciles de medir. Eso es lo que ocurre por ejemplo con el tipo de personalidad, los hábitos de consumo de alcohol y las exposiciones previas a condiciones ambientales que cambian rápidamente, dificultades todas que pueden dar lugar a errores sistemáticos.

El origen del error sistemático en epidemiología puede ser muy diverso y se han identificado más de 30 tipos de sesgos específicos. Los principales son:

- sesgo de selección;
- sesgo de medición (o clasificación).

El fenómeno de confusión, que da lugar a cálculos erróneos del efecto, no es estrictamente un sesgo, ya que no es consecuencia de un error sistemático en el diseño del estudio. El fenómeno de confusión surge cuando la distribución no aleatoria de factores de riesgo en la población originaria también se da en la población estudiada.

### ***Sesgo de selección***

El sesgo de selección se produce cuando existe una diferencia sistemática entre las características de la población seleccionada para un estudio y las características de la población no seleccionada. Un sesgo de selección evidente es el que se produce cuando los participantes se seleccionan a sí mismos para el estudio, bien debido a que no se encuentran bien, bien porque están especialmente preocupados por una exposición. Así, por ejemplo, se sabe que las personas que responden a una invitación para participar en un estudio sobre los efectos de fumar tienen hábitos de consumo de tabaco distintos a los de las personas que no responden; estos últimos suelen ser grandes fumadores. En los estudios de salud infantil en los que se necesita la cooperación de los padres también puede haber sesgo de selección. En un estudio de cohorte de recién nacidos (Victoria et al., 1987), la proporción cuya evolución pudo seguirse satisfactoriamente durante 12 meses estuvo en relación con el nivel de ingreso de los padres. Si las personas que entran o permanecen en un estudio tienen características distintas del resto, la estimación de la asociación entre exposición y resultado final resultará sesgada.

Un sesgo de selección importante es el que se produce cuando la misma enfermedad o factor que se investiga hace que las personas que la presentan no sean detectables para el estudio.

*Por ejemplo, en una fábrica en la que los trabajadores están expuestos a formol, los que sufren mayor irritación ocular es probable que dejen ese trabajo por voluntad propia o por consejo médico. Los demás trabajadores estarán menos afectados y un estudio de prevalencia en el lugar de trabajo sobre la asociación entre exposición al formol e irritación ocular puede dar resultados muy engañosos.*

En epidemiología ocupacional siempre existe, por definición, un sesgo de selección muy importante, el llamado efecto del trabajador sano. Este efecto se refiere a que los trabajadores han de estar lo suficientemente sanos para poder realizar sus tareas; los que están gravemente enfermos o incapacitados quedan habitualmente excluidos del trabajo. De la misma forma, un estudio basado en exámenes llevados a cabo en un centro de salud sin seguimiento de la evolución de los participantes que no vuelven al mismo puede producir resultados sesgados: los pacientes enfermos pueden hallarse en cama en su domicilio o en un hospital. Todos los diseños de estudios epidemiológicos han de tener en cuenta este tipo de sesgo de selección.

### ***Sesgo de medición***

Cuando las mediciones o clasificaciones individuales de la enfermedad o de la exposición son inexactas (es decir, no miden correctamente lo que se supone que deben medir) se produce sesgo de medición. El sesgo de medición puede tener muy diversas razones y la importancia de sus efectos es variable.

*Por ejemplo, las determinaciones bioquímicas o fisiológicas nunca son completamente exactas y a menudo diferentes laboratorios producen resultados distintos con una misma muestra. Si las muestras de los grupos expuestos y de control se analizan aleatoriamente por distintos laboratorios con procedimientos conjuntos de garantía de calidad insuficientes, los errores serán aleatorios y potencialmente menos graves para el análisis epidemiológico que si todas las muestras del grupo expuesto se analizan en un laboratorio y todas las del grupo control en otro. Si los laboratorios producen resultados sistemáticamente diferentes cuando analizan una misma muestra, la valoración epidemiológica estará sesgada.*

Una forma de sesgo de medición especialmente importante en los estudios retrospectivos de casos y controles es el llamado **sesgo de recuerdo**, que se produce cuando casos y controles recuerdan de forma distinta cierta información.

*Por ejemplo, puede ser que los casos recuerden mejor la exposición pasada, sobre todo si saben que la misma se asocia a la enfermedad en estudio (por ejemplo, la falta de ejercicio y las enfermedades cardiacas). El sesgo de recuerdo puede exagerar el grado de efecto asociado con la exposición (como sucede en los pacientes cardiacos, que es más probable que reconozcan haber llevado una vida sedentaria) o puede reducirlo (cuando la probabilidad de negar la exposición pasada es mayor en los casos que en los controles).*

Si el sesgo de medición aparece por igual en los grupos que se comparan (sesgo no diferencial), se produce casi siempre una infravaloración de la verdadera fuerza de la relación. Esta forma de sesgo puede justificar algunas discrepancias aparentes entre los resultados de distintos estudios epidemiológicos.

### **Fenómeno de confusión**

En un estudio de la asociación entre la exposición a una causa (o factor de riesgo) y el desarrollo de una enfermedad puede producirse un fenómeno de confusión cuando en la población estudiada existe otra exposición asociada tanto con la enfermedad como con la exposición sometida a estudio. El fenómeno de confusión se plantea cuando ese factor extraño (en sí mismo determinante o factor de riesgo para el resultado final de salud o enfermedad) tiene una distribución distinta entre los subgrupos de exposición. Ocurre entonces que los efectos de dos exposiciones (factores de riesgo) no se diferencian y se llega a la conclusión incorrecta de que el efecto se debe a una variable y no a la otra.

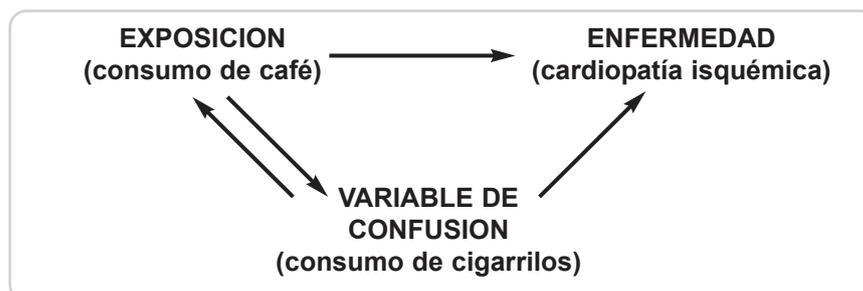
*Por ejemplo, en una investigación en la que se estudia la asociación entre el consumo de café y enfermedad coronaria el tabaquismo sería un factor de confusión. (Fig. 3.10)*

*El fenómeno de confusión podría explicar la relación demostrada entre consumo de café y riesgo de cardiopatía isquémica, ya que se sabe que el consumo de café se asocia al de tabaco: las personas que toman café tienen mayor probabilidad de fumar que las personas que no lo toman. También se sabe que el consumo de tabaco es causa de cardiopatía isquémica. Por tanto, es posible que la relación entre consumo de café y cardiopatía isquémica sea un mero reflejo de la conocida asociación causal del tabaco con la enfermedad. En este ejemplo, el tabaco confunde la aparente asociación entre consumo de café y cardiopatía isquémica.*

El fenómeno de confusión puede tener gran influencia e incluso puede cam-

biar la dirección aparente de una asociación. Una vez controlado el fenómeno de confusión, una variable que parezca protectora puede resultar realmente nociva. Lo más preocupante del fenómeno de confusión es que puede crear la

Fig. 3.10. Fenómeno de confusión: consumo de café, consumo de tabaco y cardiopatía isquémica



aparición de una relación causa-efecto que en realidad no existe. Para que una variable sea un factor de confusión debe estar asociada con la exposición en estudio, y ser por sí misma un determinante de la enfermedad (es decir, debe ser un factor de riesgo).

*Por tanto, en un estudio de exposición a radiación y cáncer, el tabaco no puede ser un factor de confusión si los hábitos de consumo de tabaco son idénticos en el grupo expuesto y en el grupo control.*

En los estudios epidemiológicos la edad y la clase social suelen ser factores de confusión. Una asociación entre hipertensión y cardiopatía isquémica puede no representar en realidad otra cosa que el cambio simultáneo de las dos variables cuando aumenta la edad.

### Control del fenómeno de confusión

Hay varios métodos para evitar el fenómeno de confusión mediante el diseño del estudio o durante el análisis de los resultados.

Los métodos habitualmente utilizados para controlar el fenómeno de confusión **en el diseño** de un estudio epidemiológico son:

- asignación aleatoria (aleatorización);
- restricción;
- apareamiento.

**En la etapa del análisis** el fenómeno de confusión puede controlarse mediante:

- estratificación;

- uso de un modelo estadístico o “modelado” estadístico.

La asignación aleatoria o aleatorización, aplicable solo a los estudios experimentales, es el método ideal para garantizar que las posibles variables de confusión se distribuyen igualmente entre los grupos que van a compararse. Los tamaños muestrales han de ser lo suficientemente grandes para que sea posible evitar una distribución aleatoria anómala de dichas variables. La aleatorización evita la asociación entre variables que pueden actuar como potenciales factores de confusión y la exposición que está siendo objeto del estudio.

La restricción limita el estudio a personas que tienen características especiales. Por ejemplo, en un estudio sobre los efectos del café en la cardiopatía isquémica el estudio podría limitarse a no fumadores, con lo que se eliminaría el efecto potencial de confusión del tabaco.

Cuando se controla el fenómeno de confusión mediante apareamiento, los participantes en el estudio se seleccionan de manera que los potenciales factores de confusión se encuentren distribuidos de forma similar en los dos grupos que van a compararse. Por ejemplo, en un estudio de casos y controles sobre ejercicio y cardiopatía isquémica, cada paciente con cardiopatía puede aparearse con un control o testigo de igual edad y sexo; así se garantiza que no habrá fenómeno de confusión debido a la edad o el sexo. El apareamiento se usa mucho en los estudios de casos y controles, pero puede dar lugar a problemas en la selección de los controles cuando los criterios de apareamiento son demasiado estrictos o demasiado numerosos, lo que se denomina hiperapareamiento o sobreapareamiento. El apareamiento puede resultar costoso y prolijo, pero es especialmente útil cuando hay riesgo de que los casos y los controles no se correspondan, como sucede cuando los casos son probablemente de edad más avanzada que los controles.

En estudios grandes suele ser preferible controlar los fenómenos de confusión en la fase analítica y no en la fase de diseño. De esta forma pueden controlarse los factores de confusión mediante estratificación, midiendo la fuerza de las asociaciones en categorías bien definidas y homogéneas (estratos) de la variable de confusión. Si la edad es uno de estos factores, la asociación puede medirse, por ejemplo, en intervalos de edad de 10 años. Si el sexo o la raza pueden ser factores de confusión, se medirá por separado la asociación en varones y mujeres o en distintos grupos étnicos. Hay métodos para calcular la intensidad general de la asociación mediante un promedio ponderado de las estimaciones de cada uno de los estratos.

Aunque la estratificación es conceptualmente simple y relativamente fácil de llevar a cabo, a menudo está limitada por el tamaño del estudio y no permite

controlar simultáneamente muchos factores de confusión, como a menudo se requiere. En esos casos se necesita un modelado estadístico de varias variables (o sea, un modelo estadístico multifactorial) para calcular la fuerza de la asociación y al mismo tiempo controlar las diversas variables que actúan como factores de confusión. Ese tipo de análisis puede llevarse a cabo mediante diversas técnicas estadísticas (Dixon y Massey, 1969).

**Validez**

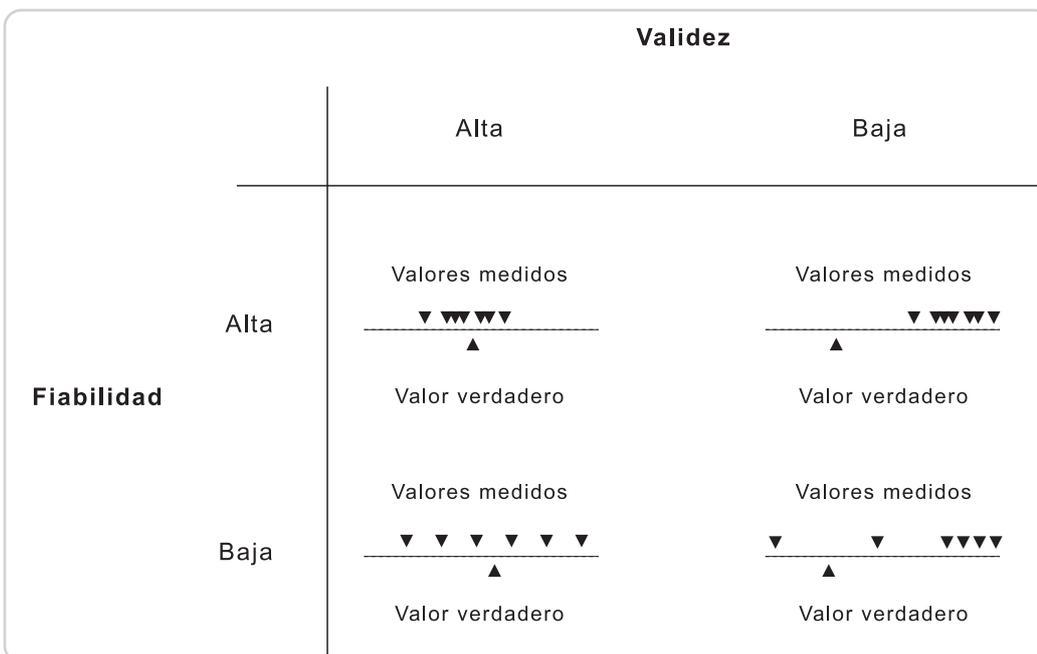
La validez expresa el grado en que la prueba puede medir realmente lo que pretende medir. Un estudio es válido si sus resultados corresponden a la verdad; para que lo sea no ha de haber error sistemático y el error aleatorio debe ser lo más pequeño posible. En la figura 3.11 se indica la relación entre el valor verdadero y los valores medidos para distintos grados de validez y fiabilidad. Cuando la fiabilidad es baja y la validez es alta, los valores medidos se diseminan, pero la media de estos valores se mantiene cercana al valor verdadero. Por otra parte, una fiabilidad alta (o repetibilidad) de las mediciones no asegura su validez, porque todos los valores pueden estar lejos del verdadero.

Existen dos tipos de validez: interna y externa.

**Validez interna**

La validez interna es el grado en que los resultados de una observación son

Fig. 3.11. Validez y fiabilidad



correctos para el grupo específico de personas objeto del estudio.

*Por ejemplo, las determinaciones de hemoglobinemia (concentración de hemoglobina en la sangre) deben permitir determinar con exactitud qué participantes en el estudio tienen anemia (tal como se haya definido a efectos de la investigación). El análisis de la sangre en un laboratorio distinto quizá produjera resultados diferentes debido al error sistemático, pero la medida de la asociación de la característica que sea con la anemia, tal como fue medida en el laboratorio en cuestión, puede seguir siendo internamente válida.*

Para que un estudio tenga alguna utilidad debe ser internamente válido, aunque un estudio de perfecta validez interna puede ser irrelevante si sus resultados no son comparables con los de otros estudios. La validez interna resulta cuestionada por todo tipo de errores sistemáticos, pero será mayor cuando se disponga de un buen diseño del estudio y se preste atención a los detalles.

#### **Validez externa**

La validez externa es el grado en que los resultados de un estudio pueden aplicarse a personas que no han formado parte de él (o, por ejemplo, a laboratorios que no han participado). La validez interna es más fácil de conseguir y es necesaria para que el estudio pueda tener validez externa, pero no garantiza que exista esta última. La validez externa requiere un control externo de la calidad de las mediciones y un juicio racional sobre el grado en que los resultados del estudio pueden extrapolarse. No es estrictamente necesario que la muestra estudiada sea representativa de una población de referencia.

*Por ejemplo, probar que el efecto de la reducción del colesterol sanguíneo en varones es también aplicable a mujeres requiere simplemente un juicio racional de la validez externa del estudio en varones. Un diseño para estudiar una hipótesis claramente expresada en una población bien definida contribuye a que el estudio correspondiente tenga validez externa.*

#### **Aspectos éticos**

Las normas generales para la realización de investigaciones biomédicas se encuentran en la Declaración de Helsinki y en el documento Ethics and epidemiology: international guidelines, del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (Bankowski et al., 1991). La práctica de la epidemiología obliga a seguir los principios básicos de la ética biomédica y supone obligaciones especiales respecto a las personas y las comunida-

des, no solo hacia los participantes en los estudios, sino también hacia las personas cuya salud podrá protegerse o mejorarse al aplicar los resultados. Las personas que han estado expuestas a un peligro para su salud deben darse cuenta de que los estudios epidemiológicos en los que han participado pueden no mejorar su situación personal, pero pueden contribuir a proteger a miles de personas.

Los participantes en los estudios deben dar consentimiento libre e informado y han de conservar su derecho a abandonar la investigación en cualquier momento. Sin embargo, puede resultar poco práctico obtener consentimiento informado para acceder a las historias clínicas habituales. Los epidemiólogos deben respetar la intimidad y la confidencialidad personal en todo momento. Tienen la obligación de comunicar a las comunidades lo que están haciendo y sus motivos, así como transmitir los resultados y su interpretación a las comunidades implicadas. Antes de comenzar una investigación epidemiológica la propuesta debe ser examinada por un comité de ética adecuadamente constituido.

## Guía Metodológica N° 1<sup>2</sup>

### El proceso de la investigación operativa

#### EL PROCESO DE LA INVESTIGACION OPERATIVA

La aplicación del proceso de la investigación operativa comprende tres fases: primero, definición y análisis del problema; segundo, desarrollo y evaluación de las soluciones potenciales, y tercero, prueba de la solución seleccionada.

2. Blumenfeld S: Una metodología General aplicada a la atención primaria de la salud. PRICOR. Proyecto de investigaciones operativas en atención primaria de la salud. Center for Human Services. Modulos Vigia  
ARNOLD, John D. *The complete problem solver*. JOHN WILEY & SONS, 1992  
LAZZATI, Santiago. *Claves de la decisión en la empresa*. COEDICION CDN DE ESPAÑA y MACCHI, 1991.  
MILANO, Antonio. *Resolución de problemas y toma de decisiones*. MACCHI, 1993

### **FASE I: ANALISIS DEL PROBLEMA**

1. Definir el problema operativo.
2. Analizar el problema y dividirlo en problemas operativos de menor magnitud.
3. Establecer prioridades de investigación.

### **FASE II: DESARROLLO DE LA SOLUCION**

1. Especificar el objetivo de la solución.
2. Especificar las variables de decisión y estipular las restricciones sobre la solución.
3. Seleccionar o construir un modelo apropiado para el desarrollo de la solución.
4. Determinar y obtener la información requerida.
5. Desarrollar la solución empleando el modelo analítico.
6. Efectuar un análisis de sensibilidad.

### **FASE III: VALIDACION DE LA SOLUCION**

1. Diseñar la prueba de campo.
2. Ejecutar la prueba de campo.
3. Evaluar la solución propuesta, modificándola si es necesario.
4. Integrar la solución con el sistema mayor.

### **FASE I: ANALISIS DEL PROBLEMA**

#### **Definición del Problema Operativo**

De manera ideal, la definición del problema comienza con una discusión sobre la naturaleza del mismo a cargo de los responsables de la toma de decisiones, tanto los administradores de los programas como los analistas. De ser posible, estas discusiones deberán incluir al personal que presta los servicios y a las personas que reciben servicios. Las discusiones tienen el propósito de obtener un consenso en relación a los objetivos del subsistema y de determinar cuáles son sus componentes, cuáles son las restricciones (por ejemplo: materiales, sociales y políticas) y cuán firmes son, qué recursos adicionales pueden obtenerse, cuáles son los productos esperados del subsistema, cuáles son los productos actuales y por qué existe una brecha.

**Análisis del Problema: su División en Problemas Operativos de Menor Magnitud**

Después de que el problema operativo haya sido definido, éste debe ser analizado y examinado en detalle.

Los problemas se pueden dividir en tres grandes grupos:

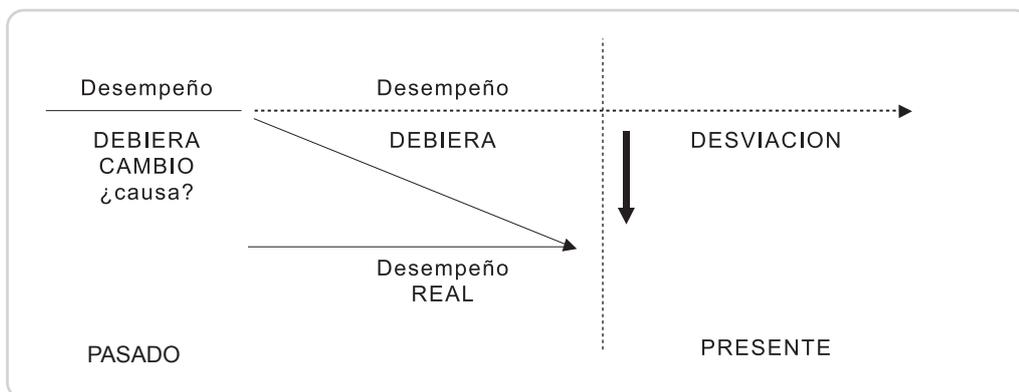
- a) Problema negativo: Aquellas situaciones en que algo funciona mal, fuera de norma o de estándar y queremos conocer la causa que provoca esta

desviación.

Ejemplos: Bajas tasas de cobertura de vacunación en la población, un 20% por debajo de los pronosticado.

**SITUACION PROBLEMA**

b) Problema de implementación: Cuando ya se ha fijado un objetivo, y no



necesariamente se observa un problema negativo o potencial, pero es preciso definir cómo se va a concretar dicho objetivo. La situación se presenta cuando debemos elegir un camino entre varios.

Compra de un nuevo equipo para diagnóstico.

Seleccionar una manera de realizar una intervención educativa en la comunidad.

Existen varias alternativas en cada caso y queremos elegir la mejor.

**SITUACION DECISION**

c) Problemas potenciales: se presenta cuando debemos concretar una decisión



o continuar con una actividad en marcha.

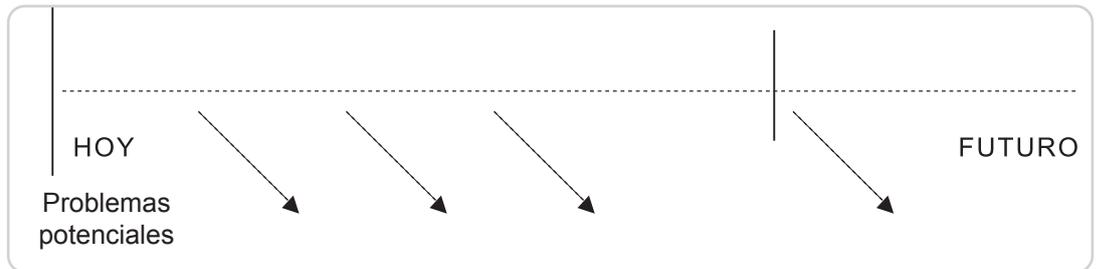
Puesta en marcha del Plan de Promoción.

Continuar con Mantenimiento de afiliados o asociados.

Y queremos proteger su ejecución, evitando los problemas que podrían

hacerla fracasar.

**SITUACION PROBLEMA POTENCIAL**



|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Pasado                                    | Análisis de problemas             |
| Presente                                  | Análisis de decisiones            |
| Futuro                                    | Análisis de problemas potenciales |
| Estos tres procesos consisten en técnicas |                                   |

analíticas. Su objeto es resolver situaciones y problemas. El Análisis de Situaciones consiste en técnicas evaluativas que llevan a la selección y uso correcto de las técnicas analíticas, permite saber:

- Dónde comenzar
- Cómo reconocer las situaciones que requieren acción
- Cómo desenredar los problemas solapados y confusos
- Cómo establecer prioridades
- Cómo manejar con eficacia una serie de actividades simultáneas.

**Establecimiento de Prioridades de Investigación**

El criterio principal en la definición de prioridades de investigación es, en general, el de maximizar la posibilidad de alcanzar los objetivos del sistema. Para identificar la contribución de las diferentes partes del sistema en el logro de los objetivos, el investigador debe considerar primero el sistema en una forma global, luego los subsistemas mayores y finalmente examinar los componentes y sus interacciones que determinan el producto de cada subsistema. De tal manera, el investigador trata de determinar qué modificaciones producirían el mayor efecto positivo sobre el producto del sistema. Este análisis

puede estar basado en información existente acerca del sistema específico o acerca de otros sistemas suficientemente similares como para esperar que se conduzcan de la misma manera.

A veces se encuentra disponible información cuantitativa, tal como correlaciones y regresiones, para relacionar algunas variables. Los temas que ayudan a priorizar un problema se relacionan con su magnitud (frecuencia), gravedad, tendencia (si el problema está en aumento es diferente que si tiende a disminuir sin nuestra intervención) y vulnerabilidad (posibilidad de modificarlo). Otras veces puede necesitarse la recolección de nueva información. En algunos casos, se definen prioridades en una forma intuitiva. Sin embargo, existen varias técnicas para lograr en forma sistemática una decisión de grupo. Entre ellas se encuentran el uso de matrices de interacción, la técnica de grupo nominal y la técnica de Delfos.

En algunas ocasiones, las prioridades de investigación son predeterminadas. El analista puede simplemente recibir un problema en el cual ya se han tomado ciertas decisiones, posiblemente como un resultado de análisis previos o por razones políticas o sociales.

## **FASE II: DESARROLLO DE LA SOLUCION**

Después de describir y analizar el sistema y habiendo establecido las prioridades dentro del mismo, el investigador está preparado para seguir a la próxima fase en el proceso de investigación operativo: el desarrollo y la evaluación de posibles soluciones. Los pasos a seguir en esta fase se describen a continuación.

### **Especificación del Objetivo de la Solución**

El proceso que conduce a la definición de una solución aceptable para el problema operativo comienza con la especificación del objetivo de la solución. El objetivo de la solución es una indicación de la naturaleza de la solución deseada. Los objetivos de la solución se establecen, con frecuencia, en términos de la eficiencia del sistema, es decir, el ahorro de los recursos invertidos y/o la maximización del producto o productos.

### **Especificación de las Variables de Decisión y Estipulación de Restricciones sobre la Solución**

Las variables de decisión son aquellos factores que determinan cómo funciona el sistema y que están bajo el control de los administradores del sistema. Aunque esta amplia definición puede incluir muchos factores, las variables de decisión de utilidad para el analista son relativamente pocas, considerando la totalidad del sistema que se está estudiando. En la función del objetivo, las variables de decisión representan aquellos factores sobre los cuales los administradores pueden actuar para alcanzar el objetivo de la solución.

### **Selección de un Modelo para Desarrollar la Solución**

La selección o construcción de un modelo analítico, como un instrumento en el desarrollo de una solución del problema operativo es parte integral de la investigación operativa; de hecho “la construcción de modelos es la esencia del proceso de investigación operativa.”

Un modelo es una representación simplificada del mundo real. Su propósito es simplificar la realidad de manera que facilite el análisis sistemático, y por lo tanto el modelo deberá ser lo suficientemente complejo para que responda a las características esenciales de la situación real que se intenta representar.

Los modelos pueden ser realistas y explícitos o abstractos. La categoría más explícita de modelos son los modelos “icónicos”; éstos son imágenes de objetos reales. Muñecas, automóviles de juguete y fotografías constituyen modelos icónicos. Tales modelos juegan un papel importante en la industria y en las ciencias físicas (por ejemplo: el uso de túneles aerodinámicos para pruebas del diseño de un avión). Su rol en la investigación operativa de servicios de salud no es aún tan significativo.

Un tipo de modelos abstractos son aquellos llamados “análogos”. En un modelo análogo las propiedades del objeto se representan a través de manifestaciones visuales.

Un mapa es un modelo análogo de una ciudad o de un país.

Un diagrama de flujo es un modelo análogo que muestra el movimiento de bienes, la secuencia de actividades o el flujo de información.

Un gráfico es un modelo análogo en el cual la localización de puntos o la altura de las barras, relacionadas con cierta escala, muestran la magnitud de una variable.

La clase más abstracta de modelos son los modelos matemáticos, en los cuales los símbolos son usados para representar características o rasgos esenciales y su comportamiento en una situación real. Los análisis de beneficios en función de los costos (BFC) y análisis de costo-efectividad (ACE), se pueden considerar modelos matemáticos.

### **Determinación de las Necesidades de Información y de Recolección de Datos**

Es probable, incluso después de haber obtenido los datos requeridos para la construcción del modelo del sistema, que se requiera información adicional para la aplicación del modelo analítico. Estos datos pueden obtenerse de registros existentes (por ejemplo, estadísticas de salud, registros de servicio del sistema de salud, registros de censos o estudios previos), o puede haber necesidad de recopilarlos (por medio de encuestas, estudios de caso o información prospectiva de estadísticas de servicios de salud).

### **Desarrollo de la Solución**

Cuando el modelo analítico ha sido disecado y todos los requisitos de información han sido cubiertos, se puede iniciar el desarrollo de soluciones potencia-

les. Es importante observar las restricciones estipuladas anteriormente, para descartar aquellas soluciones que no son factibles, es decir, que tengan valores para las variables claves que están fuera del rango aceptable.

En el caso de modelos matemáticos, al dar un valor numérico a las ecuaciones se puede computar la solución “óptima”. Es decir, aquella en la cual los valores para todas las variables de decisión se acercan más al cumplimiento de los objetivos.

Los modelos heurísticos pueden no producir respuestas precisas, pero pueden señalar varios cursos de acción factibles y de aproximadamente igual efectividad.

### **Análisis de Sensibilidad**

Se lleva a cabo un análisis de sensibilidad para determinar el cambio que puede ocurrir en el resultado del análisis si se cambiaran algunas de las restricciones consideradas o si se seleccionaran valores diferentes para las variables de decisión.

El segundo propósito de un análisis de sensibilidad es de dar la oportunidad a los que toman decisiones de evaluar diferentes opciones sobre una base racional.

### **FASE III: VALIDACION DE LA SOLUCION**

La finalidad de una prueba de campo debería ser la de dar validez a la solución formulada durante la fase de desarrollo de la solución. Cuando esta ha producido dos o más soluciones relativamente efectivas al problema operativo, la prueba debería ayudar a escoger entre ellas. Un ensayo en el terreno es también la prueba decisiva de la solidez del modelo del sistema, del modelo analítico y de los supuestos acerca de cómo las personas comprendidas en el sistema (por ejemplo, proveedores, usuarios de servicios, administradores, personas encargadas de adoptar decisiones, miembros de la comunidad) actúan o como actuarán bajo las circunstancias especificadas.

Los indicadores son las variables que miden el cambio en los factores de interés en la prueba de campo. Los indicadores pueden ser medidas directas o indirectas de estos factores.

### **Diseño de la Prueba de Campo**

Los diseños pueden ser categorizados como experimentales, no experimentales y cuasi-experimentales.

#### **■ Diseño Experimental:**

El diseño más poderoso, en términos de una atribución causal, es el diseño experimental en el cual las unidades de observación (gente, poblados, distritos, etc.) son asignadas al azar, ya sea al grupo de tratamiento o a un grupo de con-

trol.

● **Diseños no Experimentales:**

Al otro extremo, los diseños más débiles en términos de una atribución causal, son aquellos no experimentales. El más débil de todos es un diseño en el cual se selecciona una localidad, se implementa la intervención, y se miden los resultados. Aunque ésta sería una pobre aproximación para validar una modificación a un sistema existente, puede ser bastante razonable en un caso donde la intervención es única y la pregunta simplemente es: ¿"Dará resultados satisfactorios?"

● **Diseños Cuasi-experimentales:**

Finalmente, existe un terreno intermedio entre los verdaderos experimentos y aquellos que no lo son.

Los diseños en esta categoría son llamados cuasi-experimentales, y constituyen una versión limitada de la estrategia experimental. La limitación más importante es la eliminación del requerimiento de la selección al azar, lo cual implica una reducida capacidad para establecer conclusiones sobre los resultados de la prueba de campo.

Uno de los diseños más útiles, aplicable cuando el número de unidades de observación (tamaño de la muestra) es suficiente para permitir un análisis estadístico válido, es uno similar al poderoso diseño experimental que incluye un grupo de tratamiento y un grupo de control, con observaciones previas y posteriores a la intervención. En el diseño cuasi-experimental, la asignación de las unidades de observación (casos o sujetos, si ellos son personas) a uno u otro grupo, no es un proceso al azar que toma todos los casos de una sola población de unidades elegibles. En lugar de una asignación aleatoria y usualmente por alguna razón práctica relacionada con lo que se puede y no se puede hacer dentro del marco de la vida real, hay que definir un criterio por el cual un grupo reciba el "tratamiento" (la intervención) y el otro no.

**Implementación de la Prueba de Campo**

La planificación para la implementación de la prueba de campo requiere la identificación de los recursos necesarios, el desarrollo de un esquema administrativo, la elaboración de materiales y de un programa de capacitación, arreglos para obtener los recursos humanos y de otro género, y el diseño de un sistema de información para recopilar los datos requeridos para poder evaluar el progreso según se desarrolla la prueba y su resultado final. También puede ser necesario efectuar alguna preparación de la población objeto del estudio.

**Evaluación y Modificación de la Solución**

Es importante realizar una evaluación más o menos continua, mientras la prueba está desarrollándose de tal manera que cualquier reformulación de los insumos pueda ser hecha mientras hay todavía tiempo para apreciar cuál será el efecto de estos ajustes.

### *Bibliografía*

- Blumenfeld S: Una metodología General aplicada a la atención primaria de la salud. PRICOR. Proyecto de investigaciones operativas en atención primaria de la salud. Center for Human Services.
- Ortiz, Z., Esandi, ME., Bortman, M., Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud. Programa Vigía-OPS-OMS. 2001
- ARNOLD, John D. The complete problem solver -JOHN WILEY & SONS, 1992
- LAZZATI, Santiago. Claves de la decisión en la empresa -COEDICION CDN DE ESPAÑA y MACCHI, 1991.
- MILANO, Antonio. Resolución de problemas y toma de decisiones -MACCHI, 1993.

## Lectura complementaria N° 2

“CÓMO ESTUDIAR UN ESTUDIO Y PROBAR UNA PRUEBA: LECTURA CRÍTICA DE LA LITERATURA MÉDICA”.<sup>3</sup>

### **CAPÍTULO 3: ASIGNACIÓN**

#### ESTUDIOS OBSERVACIONALES

En los próximos seis capítulos aplicaremos el marco uniforme a los estudios de casos y controles y a los de cohortes. Estos estudios se conocen conjuntamente bajo el nombre de estudios observacionales. En un estudio observacional no se intenta intervenir ni alterar el curso de la enfermedad. Los investigadores observan el curso de la enfermedad en los grupos con y sin las características estudiadas.

Las investigaciones se realizan generalmente utilizando una muestra o subgru-

3. Richard Riegelman y Robert Hirsch. Publicación científica N 531. OPS. 1992.

po de individuos seleccionados a partir de una población mayor. Los sujetos elegidos pueden o no haber sido seleccionados de la población mediante un proceso aleatorio. Por eso, los grupos de estudio y de control no son necesariamente representativos de todos los de la población. No obstante, el investigador define las características de los individuos elegibles para el grupo de estudio y de control con objeto de formar grupos de estudio y de control tan idénticos como sea posible excepto por la característica estudiada. Una posible razón de que no se cumpla con este objetivo es la presencia de un sesgo de selección.

En medicina hay pocos términos que se entiendan menos claramente o que se usen con menos precisión que la palabra sesgo. El Webster's New World Dictionary define sesgo (bias) como "un prejuicio, juicio u opinión formado antes de que se conozcan los hechos"<sup>4</sup>. Según la mejor tradición de la investigación científica, un estudio debe estar libre de prejuicio. Incluso con la mejor intención científica, los investigadores pueden introducir en la investigación de forma no intencionada factores capaces de predeterminar el resultado del estudio. La presencia de estos factores puede crear un sesgo de selección. En el siguiente estudio hipotético se muestran los elementos del sesgo de selección<sup>5</sup>.

En un estudio de casos y controles para investigar las causas del cáncer de mama en la premenopausia se comparó la toma anterior de píldoras anticonceptivas en 500 mujeres con cáncer de mama, que fueron apareadas con 500 mujeres hospitalizadas por diabetes o hipertensión. Los investigadores observaron que 40% de las mujeres con cáncer de mama habían tomado píldoras anticonceptivas durante los cinco años anteriores, mientras que solo 5% de las mujeres con diabetes o hipertensión del grupo control las habían tomado. Los autores concluyeron que existía una fuerte asociación entre la toma de píldoras anticonceptivas y la aparición de cáncer de mama en la premenopausia.

Para averiguar si existió un sesgo de selección en la asignación de las pacientes al grupo control, debemos preguntarnos, en primer lugar, si las pacientes de ese grupo eran similares a la población de mujeres sin cáncer de mama. La respuesta es negativa, ya que esas mujeres eran singulares por el hecho de haber sido hospitalizadas por diabetes o hipertensión. Hemos de preguntarnos si era probable que esta singularidad influyese en el uso de la característica estudiada, esto es, de las píldoras anticonceptivas. La respuesta es positiva. Dado que es ampliamente conocido que las píldoras anticonceptivas elevan la presión arterial y la glucemia, no es probable que los médicos receten píldoras anticonceptivas a las mujeres con hipertensión o diabetes. La singularidad de la salud de esas mujeres contribuyó a que tomaran menos píldoras de lo esperado. Por consiguiente, este estudio creó el potencial para un sesgo de selección en la asignación de las pacientes.

4. Webster's New World Dictionary of the American Language. (College Edition). Cleveland: World Publishing Company; 1966, p. 1150.

5. En la revisión de este caso hipotético, así como en los restantes del libro, el lector debe suponer que las partes del estudio omitidas se realizaron correctamente.

Así, el sesgo de selección puede aparecer cuando el grupo de estudio y el de control difieren entre sí en algún factor que puede influir en la medición del desenlace estudiado. En otras palabras, el sesgo de selección aparece cuando la forma en que difieren los grupos origina una diferencia en el desenlace.

El siguiente ejemplo ilustra el sesgo de selección que puede aparecer en un estudio de cohortes:

Para estudiar el efecto del consumo de cigarrillos sobre el desarrollo del infarto de miocardio, se seleccionaron 10 000 fumadores de cigarrillos y 10 000 fumadores de pipa, pero no de cigarrillos. Los investigadores observaron que la tasa de infartos de miocardio en los fumadores de cigarrillos fue 4 por 100 en 10 años, mientras que la de los fumadores de pipa fue 7 por 100 en 10 años. Los resultados fueron estadísticamente significativos. Los investigadores concluyeron que los fumadores de cigarrillos estaban en menor riesgo de padecer un infarto de miocardio que los fumadores de pipa.

A pesar de que la diferencia fue estadísticamente significativa, la conclusión se contradice con los resultados de muchos otros estudios. Veamos si un sesgo de selección pudo influir en los resultados obtenidos.

Al analizar este estudio se deben reconocer dos hechos generalmente aceptados: la gran mayoría de los fumadores de pipa son hombres y en ellos la tasa de infartos de miocardio es más alta que en las mujeres.

Teniendo en cuenta este hecho, la primera cuestión que surge es si los grupos de control y de estudio difieren. La respuesta es afirmativa, dado que los hombres constituyen la gran mayoría de fumadores de pipa mientras que las mujeres fuman más cigarrillos que en pipa. Para investigar la posibilidad de la presencia de un sesgo de selección, tenemos que preguntarnos si esta diferencia influye en el desenlace que se pretende medir. Nuevamente, la respuesta es positiva. El riesgo de infarto de miocardio en los hombres es mayor. Por lo tanto, los dos elementos de un sesgo de selección están presentes. Los grupos difieren de una forma que influye en el desenlace.

Aun cuando el sesgo de selección sea improbable, el azar por sí solo puede contribuir a que los grupos de estudio y de control difieran en los factores de riesgo del desarrollo de la enfermedad o en los factores pronósticos que influyen en el desenlace de la enfermedad. Cuando estas diferencias en los factores de riesgo influyen en el desenlace, se denominan variables de confusión (confounding variables). De esta forma, el sesgo de selección es un tipo especial de variable de confusión, que resulta de la presencia de un sesgo basado en la forma en que se han seleccionado los sujetos del grupo de control o de estudio. Recuerde que, incluso en ausencia de un sesgo de selección, las diferencias en las variables de confusión pueden ser producidas solo por azar. Es importante

comparar los sujetos del grupo de estudio y del de control para determinar si la forma en que difieren puede influir en el desenlace.

## CAPÍTULO 4: VALORACIÓN DEL DESENLACE

Para valorar el desenlace de una investigación, los investigadores deben definir el desenlace o resultado (outcome) que pretenden medir. El término desenlace resulta un tanto confuso, porque tiene diferentes significados en los diversos tipos de estudios. Analicemos qué quiere decir desenlace en un estudio de casos y controles y en uno de cohortes, y definamos, luego, los criterios para efectuar una medición válida del desenlace. Los estudios de cohortes se inician con un grupo de estudio que posee la característica estudiada y un grupo de control que no la tiene. Los individuos del grupo de estudio y del de control se siguen durante un período para determinar quiénes desarrollan una enfermedad concreta. La aparición de la enfermedad que se estudia se conoce como desenlace o resultado.

El investigador debe emplear una medida válida de la aparición de la enfermedad. Por ejemplo, en el caso de los ejemplos referentes a los estrógenos y el cáncer endometrial, el desarrollo del cáncer es el desenlace estudiado por los investigadores.

Los estudios de casos y controles se inician con personas que ya han desarrollado una determinada enfermedad o trastorno (casos) y con personas que no la han desarrollado (controles). Los investigadores examinan la historia previa de los grupos de casos y de controles para determinar si los individuos poseían o habían estado expuestos anteriormente a una característica. En un estudio de casos y controles, esta característica previa es el desenlace del estudio. Los investigadores deben utilizar una medida válida del desenlace o de la característica previa. En el caso de los estrógenos y el cáncer endometrial, la toma de estrógenos sin progesterona es la característica previa que se debe valorar.

¿Qué es una medida adecuada de un desenlace? La que cumple todos los criterios siguientes:

- 1.El investigador debe usar una medida apropiada para responder a la cuestión planteada en el estudio.
- 2.La medida del desenlace debe ser exacta. (Ha de aproximarse a la medición verdadera del fenómeno)

3.La medida del desenlace debe ser completa.

4.La medida del desenlace utilizada en el estudio no debe estar influida por el proceso de observación.

### **MEDIDA ADECUADA DEL DESENLACE**

Para comprender la importancia que tiene el disponer de una medida apropiada del desenlace, primero analizaremos un ejemplo que ilustra cómo el empleo de una medida inadecuada del desenlace puede invalidar las conclusiones de un estudio.

Un investigador realizó un estudio para averiguar si el uso de espermicidas de la marca A estaba asociado con una probabilidad menor de desarrollar infecciones tubáricas por Chlamydia que el uso de espermicidas de la marca B. Para ello, se seleccionaron 100 mujeres que usaban una u otra marca del espermicida, se tomaron

frotis cervicales para cultivo y se siguió su evolución durante 5 años. El investigador observó que las mujeres que usaban la marca A del espermicida tenían la mitad de cultivos positivos para Chlamydia y concluyó que el espermicida de la marca B se asociaba con una menor tasa de infecciones tubáricas.

Los cultivos de cervix para Chlamydia no son adecuados para detectar la presencia de infección tubárica. El estudio puede contribuir a establecer una frecuencia más alta de infección por Chlamydia. Sin embargo, el investigador no escogió una medida apropiada del desenlace, si su intención era la de estudiar la frecuencia relativa de esta infección.

### **MEDIDA EXACTA DEL DESENLACE**

Seguidamente, veremos cómo una medición inexacta puede influir en la valoración de un desenlace. La información para medir un desenlace puede proceder de tres fuentes distintas:

- 1-Lectura de los instrumentos de medida
- 2-Mediciones del investigador
- 3-Informes o registros obtenidos de individuos

La información obtenida puede ser inexacta, porque los datos producidos estén sistemáticamente fuera del objetivo y en la misma dirección debido a un sesgo en la forma como se recogieron los datos. Otra posibilidad es que los datos sean inexactos debido a una variación al azar en cualquier dirección.

La información de los individuos estudiados está sujeta a los sesgos de recuerdo y de declaración. El sesgo de recuerdo presupone defectos de memoria, en particular, cuando es más probable que los individuos de un grupo recuerden ciertos sucesos que los de otros grupos. El sesgo de declaración se produce en los estudios de casos y controles cuando los sujetos de un grupo de estudio relatan con más exactitud sus recuerdos que los del otro grupo. Considere el siguiente ejemplo sobre la forma como puede aparecer un sesgo de recuerdo.

En un estudio de casos y controles sobre la causa de la espina bífida se estudiaron 100 madres cuyos hijos nacieron con la enfermedad y 100 madres cuyos hijos nacieron sin la enfermedad. De las madres de hijos con espina bífida, 50% declararon haber padecido dolor de garganta durante el embarazo, mientras que entre las madres de hijos sin la enfermedad solo lo declararon 5%. Los investigadores llegaron a la conclusión de que habían demostrado una asociación entre el dolor de garganta y la espina bífida.

Antes de aceptar las conclusiones del estudio, uno debe preguntarse si los resultados podrían explicarse por la presencia de un sesgo de recuerdo. Se puede afirmar que es más probable que las madres que experimentaron el traumatismo de tener un hijo con espina bífida recavaran en su memoria y recordaran sucesos que habitualmente no se recuerdan con más intensidad que el resto de mujeres. Por lo tanto, es más probable que el sesgo de recuerdo aparezca cuando los sucesos son traumáticos, ya que estas experiencias motivan a recordar subjetivamente sucesos que ocurren frecuentemente y que en circunstancias normales se olvidarían. Por consiguiente, el resultado de este estudio de casos y controles se puede atribuir, al menos parcialmente, al sesgo de recuerdo. La posibilidad de que exista un sesgo de recuerdo arroja dudas sobre la supuesta asociación entre el dolor de garganta y la espina bífida.

El sesgo de declaración, como el sesgo de recuerdo, puede disminuir la exactitud de la valoración del desenlace, como se muestra en el siguiente ejemplo.

En un estudio sobre la relación entre la gonorrea y el número de compañeros sexuales, se comparó a 100 mujeres recién diagnosticadas de gonorrea con 100 mujeres a las que no se diagnosticó la enfermedad y que fueron atendidas en el mismo consultorio. A las mujeres diagnosticadas de gonorrea se les informó que solo se podían prevenir las graves consecuencias de la enfermedad si se localizaba y se trataba a sus compañeros sexuales. A las mujeres de ambos grupos se les preguntó el número de compañeros sexuales que habían tenido en los dos meses precedentes. Las mujeres con gonorrea declararon haber tenido

en promedio el doble de compañeros sexuales que las mujeres sin gonorrea. Los investigadores concluyeron que las mujeres con gonorrea tenían el doble de compañeros sexuales que las mujeres sin gonorrea.

Puede suponerse que, en este estudio, las mujeres con gonorrea se sintieron más obligadas y, por tanto, menos reacias a ofrecer información acerca de sus compañeros sexuales que las mujeres sin gonorrea. Es más probable que el sesgo de declaración se cometa cuando la información que se busca es personal o delicada. Además, un grupo ha sido presionado más que el otro para que informe exactamente sobre los sucesos anteriores. De este modo, es posible, simplemente, que las mujeres con gonorrea hayan sido más cuidadosas al declarar el número de compañeros sexuales sin que en realidad hayan tenido más relaciones. El error de declaración juntamente con el de recuerdo pueden alterar la exactitud de la valoración de los estudios de casos y controles.

### **Error del instrumento**

El error de medición también se puede deber a la falta de exactitud de los instrumentos empleados, como se demuestra en el siguiente ejemplo.

Para valorar los efectos secundarios gastrointestinales de dos medicamentos antiinflamatorios no esteroideos en el tratamiento de la artritis, se tomaron radiografías esófago-gastro-duodenales de varios pacientes. El investigador no encontró pruebas que apoyaran la existencia de una asociación entre esos fármacos y la gastritis.

No obstante, no tuvo en cuenta que una radiografía esófagogastro-duodenal es una prueba inadecuada para diagnosticar la gastritis. Aunque un fármaco causara gastritis, esta prueba no sería suficiente para identificar su presencia. De este modo, es probable que cualquier conclusión basada en esa medición sea inexacta. Cuando se comete un craso error del instrumento, como en este caso, la medida del desenlace también se puede considerar inadecuada.

### **Sesgo del investigador**

La posibilidad de un sesgo del investigador existe en todos aquellos casos en que la medida del desenlace depende de que el investigador interprete subjetivamente los datos. Sin embargo, es posible reconocer y corregir un principio fundamental de la psicología humana: el de que las personas, investigadores incluidos, ven aquello que quieren o esperan ver. Esto se consigue evitando que el investigador que valora el desenlace conozca el grupo al que se ha asignado un individuo. La valoración ciega puede emplearse en los estudios de casos y controles y en los de cohortes, así como en los ensayos clínicos aleatorios. El no utilizarla puede conducir al siguiente tipo de sesgo.

En un estudio sobre el uso de antiinflamatorios no esteroideos, los investigadores -que eran los médicos que atendían a los pacientes- interrogaron a todos sus pacientes para determinar si la administración de alguno de esos medicamentos estaba asociada con una frecuencia más elevada de síntomas compatibles con gastritis. Después de interrogar a los pacientes sobre sus síntomas, determinaron que no existía ninguna diferencia en el número de casos con gastritis. Los investigadores concluyeron que los dos fármacos producían el mismo número de casos de gastritis sintomáticos.

En este estudio, los investigadores que realizaron la valoración del desenlace sabían cuáles eran los pacientes que tomaban cada fármaco y, por tanto, no la estaban efectuando “a ciegas”. Además, valoraron síntomas subjetivos como la náusea, el dolor de estómago o la indigestión, para determinar la presencia de gastritis. Esta es la situación en la cual el enmascaramiento desempeña el papel más importante. Aunque los pacientes no supieran qué fármaco estaban tomando, la valoración de los investigadores podía estar sesgada. Si su valoración fuera compatible con su propia hipótesis, sus resultados serían especialmente cuestionables. Esto no quiere decir que sean fraudulentos, sino que solamente muestran la tendencia natural de los seres humanos a ver lo que se quiere o se espera ver. Las conclusiones de los investigadores podrían ser ciertas, pero sus técnicas imperfectas harían difícil o imposible aceptarlas. De esta forma, el enmascaramiento en el proceso de valoración es una medida importante para eliminar el sesgo.

### **INTEGRIDAD DE LA VALORACIÓN**

Cuando el seguimiento de los pacientes es incompleto, existe la posibilidad de que la frecuencia del desenlace en los que no fueron incluidos en la valoración final sea distinta de la frecuencia en los que fueron incluidos. El siguiente estudio ilustra un error debido a la valoración incompleta.

En un estudio de una cohorte de pacientes positivos al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), se comparó la historia natural de la enfermedad en pacientes asintomáticos con un recuento de células T4 entre 100 y 200 con la de un grupo de pacientes asintomáticos positivos al VIH y con un recuento entre 200 y 400 células. Los investigadores siguieron a 50% de los que tenían recuentos bajos de células T4 y a 60% del otro grupo. No encontraron diferencias entre ambos grupos y llegaron a la conclusión de que el recuento de células T4 no era un factor de riesgo para desarrollar el síndrome de la inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

En este estudio es lícito argumentar que no se pudo seguir la evolución de va-

rios pacientes porque habían fallecido. Si este fuera el motivo, el seguimiento completo podría haber modificado espectacularmente los resultados del estudio. El seguimiento incompleto puede distorsionar las conclusiones de una investigación.

El seguimiento incompleto no significa necesariamente que no se pueda seguir a los pacientes, como ocurrió en el ejemplo anterior; el seguimiento puede ser distinto para cada paciente, como se muestra en el siguiente ejemplo.

Se realizó un estudio de cohortes sobre los efectos secundarios de los anticonceptivos orales comparando 1000 mujeres jóvenes que los tomaban con 1000 que utilizaban otros métodos de planificación familiar. Los datos se obtuvieron de los registros de sus médicos privados durante un período de un año. Se citó a tres visitas de seguimiento durante el año a las mujeres que tomaban anticonceptivos orales, mientras que a las restantes se les pidió que volvieran si tenían problemas. Entre las usuarias de anticonceptivos orales, 75 mujeres declararon haber padecido cefaleas, 90, fatiga y 60, depresión. Entre las no usuarias, 25 declararon haber padecido cefaleas, 30, fatiga y 20, depresión. Las usuarias de anticonceptivos orales realizaron en promedio tres visitas al médico durante el año por cada visita de las no usuarias. El investigador concluyó que el uso de los anticonceptivos orales estaba asociado con un aumento de la frecuencia de cefaleas, fatiga y depresión.

El problema de una observación desigual de los dos grupos puede invalidar los resultados. El hecho de que las usuarias de anticonceptivos orales hicieran 3 veces más visitas que las no usuarias puede explicar que las cefaleas, la fatiga y la depresión se registraran con mayor frecuencia. Mientras más frecuentes son las observaciones, mayor es la posibilidad de que se declaren los síntomas más comunes.

### **EFEECTO DE LA OBSERVACIÓN**

Aunque el resultado de un estudio cumpla los difíciles criterios de una valoración apropiada, exacta y completa, todavía existe un área de preocupación. Los investigadores intentan medir los sucesos como hubieran ocurrido si nadie los hubiese observado. Por desgracia, el proceso real de llevar a cabo un estudio puede incluir la introducción de un observador en los sucesos que se miden. El revisor de un artículo debe determinar si el proceso de observación modificó el resultado. A continuación figura un ejemplo en el que esto pudo haber ocurrido.

En un estudio de cohortes para investigar la relación entre la obesidad y la re-

gularidad de las menstruaciones, se compararon 100 mujeres obesas con irregularidades menstruales que se habían inscrito en un grupo para bajar de peso con 100 mujeres obesas con el mismo patrón de irregularidades menstruales, pero que no se habían inscrito en dicho grupo. Los grupos se compararon para valorar los efectos de la pérdida de peso sobre las irregularidades menstruales. La frecuencia de retorno a los ciclos menstruales regulares de las mujeres del grupo de reducción de peso fue la misma que la de las controles.

Es posible que las mujeres del grupo control perdieran el mismo peso que las mujeres del grupo de reducción de peso, ya que estaban siendo observadas como integrantes del estudio. Los efectos de la observación pueden influir en una investigación cuando es posible que los sujetos del estudio cambien de grupo o modifiquen su comportamiento. La posibilidad de que esto ocurra es mayor cuando los pacientes del grupo control son conscientes de las consecuencias adversas de su comportamiento actual y se encuentran en una situación de presión directa o indirecta para cambiar debido al proceso de observación.

## CAPÍTULO 5: ANÁLISIS

En este capítulo introduciremos tres funciones fundamentales del análisis:

1. Eliminar los efectos de las variables de confusión.
2. Contrastar las hipótesis que permiten al investigador extraer conclusiones relacionadas con diferencias entre poblaciones a partir de muestras de esas poblaciones.
3. Medir la magnitud de las diferencias entre grupos o la fuerza de las relaciones entre las variables observadas en el estudio.

Como hemos comentado en el capítulo 3, las variables de confusión pueden ser el resultado tanto del azar como de un sesgo. El azar es un problema inevitable siempre que se obtienen muestras de poblaciones y se desea extraer conclusiones sobre esas poblaciones. En contraposición al sesgo, el efecto del azar es impredecible<sup>6</sup>. Además, puede favorecer o contradecir la hipótesis del estudio en una forma que no podemos conocer de antemano.

El sesgo, por otro lado, traduce la existencia de un efecto sistemático sobre los datos en una dirección determinada que, de forma predecible, favorece o contradice la hipótesis del estudio. El sesgo es el resultado del modo en que se asigna o se evalúa a los pacientes.

6. Algunos efectos del azar son predecibles. Por ejemplo, en un estudio de casos y controles, la determinación imprecisa de la presencia o ausencia de enfermedad subestimaré la ventaja (odds).

El sesgo y el azar pueden producir diferencias entre las variables de confusión que ocasionen que los grupos de estudio y de control difieran de una forma tal que pueda afectar al desenlace del estudio. Comencemos nuestros comentarios sobre los análisis examinando las técnicas disponibles para tratar las variables de confusión. Las técnicas básicas para eliminar los efectos de los sesgos son el apareamiento (*matching*) de las muestras del grupo de estudio y del grupo control al inicio del estudio y el ajuste de los datos como parte del análisis.

### APAREAMIENTO PREVIO

Un método para solventar el problema de las variables de confusión consiste en aparear individuos similares respecto de las variables de confusión potenciales. Por ejemplo, si la edad se relaciona con la probabilidad de pertenecer a un grupo dado y con el desenlace, el investigador puede aparear a los sujetos del estudio según la edad. Por cada persona de 65 años de edad en el grupo control, el investigador puede escoger una de 65 años para el grupo de estudio, y proceder del mismo modo con las de 30 años, 40 años, etc. Cuando el apareamiento se realiza correctamente, su resultado garantiza que la distribución de la edad en cada grupo será similar.

El apareamiento no se limita a formar grupos uniformes según la edad. También puede emplearse para factores de riesgo o de pronóstico; es decir, para cualquier factor relacionado con la probabilidad de experimentar el desenlace estudiado. El apareamiento está especialmente indicado para reducir la probabilidad del sesgo de selección. Por ejemplo, si se estudia la relación entre los anticonceptivos orales y el accidente vascular cerebral (AVC), la presión arterial podría considerarse como un factor de riesgo o de pronóstico importante. Dado que la presión arterial elevada es una contraindicación relativa del uso de anticonceptivos orales, la presión arterial elevada debe reducir la probabilidad de que una mujer los tome. Además, el hecho de que la presión arterial elevada aumenta la probabilidad de padecer un AVC, podría influir en la probabilidad de que se produzca el desenlace. Por lo tanto, la presión arterial elevada es una variable de confusión según la cual se deben aparear los grupos.

Una desventaja del apareamiento por grupos es que los investigadores no pueden estudiar los efectos del factor de apareamiento respecto del desenlace<sup>7</sup>. Por ejemplo, si se realiza el apareamiento según la edad y la presión arterial, se pierde la capacidad de estudiar el efecto de estas dos variables sobre la aparición de AVC. También se pierde la capacidad de estudiar los factores que están estrechamente asociados con el factor por el que se aparea. El peligro de inten-

7. La variable que se aparee se puede estudiar en el contexto de su interacción con otras variables.

tar estudiar el factor de apareamiento o los factores estrechamente relacionados con él se demuestra en el siguiente ejemplo.

Cien sujetos con diabetes del adulto se compararon con cien sin diabetes para estudiar los factores asociados con esa enfermedad. Los grupos fueron apareados con objeto de garantizar que la distribución del peso fuese similar en cada grupo. Los autores observaron que la distribución de las calorías totales consumidas era muy similar en ambos grupos y concluyeron que el número de calorías consumidas no estaba relacionado con la posibilidad de desarrollar diabetes del adulto.

Los autores del estudio, que aparearon a los pacientes según su peso, intentaron estudiar, a continuación, las diferencias en el consumo de calorías. No sorprende que no encontraran diferencias en el consumo calórico entre los dos grupos apareados según el peso, dado que existe una alta correlación entre el peso y las calorías consumidas. No es posible investigar la posibilidad de que los factores de apareamiento o los factores estrechamente asociados con ellos estén asociados con la frecuencia del desenlace.

El tipo de apareamiento discutido en nuestro ejemplo de la diabetes se denomina apareamiento por grupos. Un segundo tipo de apareamiento es conocido simplemente como apareamiento (esto es, cuando en la investigación se incluye un grupo de estudio y un grupo control). Este tipo de apareamiento exige identificar a un individuo del grupo de estudio que pueda ser comparado con uno o más individuos del grupo control. El apareamiento es un método eficiente para eliminar sesgos.

A pesar de sus ventajas, este apareamiento presenta una desventaja peculiar. Muchas veces, identificar a un paciente del grupo control que posea los mismos factores de riesgo conocidos que el sujeto del grupo de estudio con el que se aparee plantea un problema. A veces, este problema puede solventarse utilizando un paciente como su propio control. Ello se puede realizar mediante el denominado estudio cruzado (cross-over study), en el cual se compara a los individuos con ellos mismos cuando toman y cuando no toman la medicación. Cuando estos tipos de estudios se realizan correctamente, permiten utilizar los mismos sujetos en el grupo de estudio y en el de control y aparear sus resultados, manteniendo de este modo muchos factores constantes. Como el individuo es su propio control, el apareamiento permite el empleo de pruebas de significación estadística potentes que aumentan la probabilidad de detectar diferencias estadísticamente significativas para un determinado tamaño del grupo de estudio. Estas pruebas habitualmente se denominan pruebas apareadas.

Los estudios cruzados se deben usar con sumo cuidado, ya que pueden producir resultados erróneos, como se muestra en el siguiente estudio hipotético.

En una investigación sobre el efecto beneficioso de una medicación no narcótica para aliviar el dolor posoperatorio, se administró a 100 pacientes la medicación el primer día posoperatorio y el placebo, el segundo día. El grado de dolor de cada paciente se midió en el primero y el segundo día con una escala bien establecida de medición del dolor. Los investigadores no encontraron diferencias entre los niveles de dolor con y sin la medicación.

Cuando se evalúa un diseño cruzado es preciso tener presente la posibilidad de un efecto del tiempo y de un efecto tardío (*carry-over effect*) del tratamiento. Es de esperar que el dolor disminuya con el paso del tiempo después de la cirugía y, por lo tanto, no es correcto comparar el nivel de dolor del primer día con el del segundo. Además, se debe tener cuidado al valorar si puede existir un efecto tardío por el cual la medicación del primer día continúe siendo activa el segundo. De este modo, la ausencia de beneficio en este estudio cruzado no debe dar a entender que la medicación contra el dolor del primer día no es más eficaz que el placebo.

## PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA

La mayor parte de las investigaciones se realizan en una muestra o subgrupo de un grupo mayor de individuos que podrían haber sido incluidos en el estudio. Por lo tanto, los investigadores se enfrentan a menudo con la pregunta de si hubieran obtenido resultados similares con toda la población o si el azar pudo haber producido unos resultados inusitados en su muestra. Lamentablemente, no existe un método directo para responder a esta pregunta. En su lugar, los investigadores están obligados a poner a prueba sus hipótesis de estudio empleando un método indirecto de prueba por eliminación. Este método se conoce como prueba de significación estadística.

En su forma habitual, las pruebas de significación estadística cuantifican, a partir de los datos del estudio, la probabilidad de obtener los datos observados o un resultado más extremo si realmente no existiera una asociación entre los factores estudiados en la población. Estas pruebas se basan en el supuesto de que los individuos que toman parte en la investigación son representativos o seleccionados al azar de una población mayor. Esta acepción del término azar es confusa, porque las pruebas de significación estadística se emplean en estudios en los cuales los individuos asignados a un grupo de estudio o de control no son seleccionados al azar. Esta aparente contradicción se puede reconciliar

si se observa que la población está compuesta por individuos que tienen las mismas características que las requeridas para participar en el estudio. De este modo, las pruebas de significación estadística realmente se aplican a cuestiones sobre poblaciones compuestas por individuos como los que participan en la investigación.

### **Procedimientos de las pruebas de significación estadística**

Las pruebas de significación estadística o pruebas de hipótesis se basan en la premisa de que el mundo está formado por dos tipos de relaciones: o dos factores están asociados o no lo están. Estos factores, también denominados variables o características, están asociados si aparecen a la vez con más frecuencia de lo esperado exclusivamente por azar. El papel de las pruebas de significación estadística o de hipótesis es determinar si los resultados son tan inusuales que, si no existe realmente una asociación, estamos dispuestos a suponer que existe una asociación. No obstante, en las pruebas de significación estadística se supone al principio que esa asociación no existe. Observe que el problema consiste en averiguar si la asociación existe o no. La prueba de significación por sí misma no dice nada sobre la fuerza o la importancia de la posible asociación.

Estas pruebas empiezan con la formulación de una hipótesis de estudio que afirma que existe una asociación entre factores en la población. Al realizar una prueba de significación, inicialmente se supone que la hipótesis de estudio es falsa, y se formula una hipótesis nula según la cual no existe dicha asociación o diferencia en la población. Los métodos estadísticos se emplean entonces para calcular la probabilidad de obtener los resultados observados en la muestra estudiada o resultados más extremos si realmente no existe la asociación en la población.

Cuando solo existe una pequeña probabilidad de obtener los resultados observados si la hipótesis nula fuese verdadera, los investigadores pueden entonces rechazar la aseveración de que la hipótesis nula es cierta y con ello la hipótesis nula. Al hacerlo, aceptan por eliminación la existencia de su única alternativa, la de una asociación o diferencia entre la población. Las etapas específicas de las pruebas de significación estadística son las siguientes:

1. Formulación de una hipótesis. Antes de recoger los datos, los investigadores plantean una hipótesis de estudio que postula la existencia de una diferencia entre el grupo de estudio y el de control.
2. Formulación de la hipótesis nula. Los investigadores suponen que no existe una verdadera diferencia entre el grupo de estudio y el de control. Esto se conoce como hipótesis nula.

3. Decisión sobre el nivel de significación estadística. Los investigadores deciden cuál es el nivel de probabilidad que se considerará suficientemente pequeño para rechazar la hipótesis nula. En la mayoría de los estudios de investigación médica se considera que una probabilidad de 5% o inferior es suficientemente baja para permitir el rechazo de la hipótesis nula. El 5 es el valor aceptado generalmente. Sin embargo, cualquier nivel nos deja siempre alguna posibilidad de que el azar por sí solo haya producido un conjunto de datos inusuales. Por eso, una hipótesis nula, que de hecho sea verdadera, puede ser rechazada en favor de la hipótesis del estudio hasta 5% de las veces.
4. Recogida de los datos. Se pueden recoger datos utilizando los diseños de los estudios de casos y controles, de cohortes o de los ensayos clínicos aleatorios.
5. Aplicación de la prueba de significación estadística. Si existen diferencias entre los grupos de la muestra, los investigadores calculan la probabilidad de observar esas diferencias si no existieran diferencias reales en la población de la que fueron seleccionados los individuos de los grupos de estudio y de control. Esta probabilidad se denomina valor P. En otras palabras, calculan la probabilidad de obtener los valores observados u otros más extremos si la hipótesis nula de no diferencia fuese cierta. Para ello, los investigadores deben escoger entre las diversas pruebas estadísticas aquella que sea apropiada para su tipo concreto de datos. Por tanto, deben asegurarse cuidadosamente de que seleccionan la prueba apropiada, como se comentará en los capítulos 27 a 30.

Para entender la forma como una prueba de significación estadística calcula probabilidades o valores P, veamos un ejemplo en el que se utilizan cifras suficientemente pequeñas para facilitar los cálculos. Suponga que un investigador quiere responder a la siguiente pregunta: “¿Es el número de hombres nacidos en los Estados Unidos de América el mismo que el de mujeres?”. En primer lugar, el investigador plantea la hipótesis de que hay más hombres que mujeres nacidos en los Estados Unidos, y luego formula la hipótesis nula de que el número de hombres nacidos en los Estados Unidos es el mismo que el de mujeres. Seguidamente, decide el nivel de significación estadística, que se sitúa habitualmente en 5% o  $P = 0,05$ . Después extrae una muestra de 4 certificados de nacimiento y encuentra que en su muestra hay 4 hombres y ninguna mujer. Vamos a calcular cuál es la probabilidad de obtener 4 hombres y ninguna mujer, si la hipótesis nula de igualdad en el número de hombres y mujeres fuese cierta:

|   |                |
|---|----------------|
| Probabilidad de un hombre                   | 0,50 ó 50%     |
| Probabilidad de dos hombres consecutivos    | 0,25 ó 25%     |
| Probabilidad de tres hombres consecutivos   | 0,125 ó 12,5%  |
| Probabilidad de cuatro hombres consecutivos | 0,0625 ó 6,25% |

Si el número de hombres nacidos en los Estados Unidos fuese el mismo que el de mujeres, la probabilidad de obtener 4 hombres consecutivos sería 6,25%. Por eso, el “valor P” es igual a 0,0625<sup>8</sup>. Con una prueba de significación estadística tan simple como esta se calcula la probabilidad de obtener los datos observados suponiendo que la hipótesis nula es cierta. Con la mayor parte de las pruebas de significación estadística se obtiene el mismo tipo de resultados. Todas miden la probabilidad de obtener los datos observados o más extremos si en la población no existieran diferencias reales entre los grupos.

6. Rechazar o no la hipótesis nula. Una vez calculada la probabilidad de que los resultados pudieran haber ocurrido por azar si no existieran verdaderas diferencias en la población, los investigadores proceden a rechazar o no la hipótesis nula. Si la probabilidad de obtener los resultados por azar es menor o igual que 0,05, los investigadores pueden rechazar la hipótesis nula. Es decir, es muy poco probable que la hipótesis nula sea cierta y que los resultados obtenidos sean solo producto del azar. Por eliminación aceptan que existe una diferencia verdadera en el desenlace entre la población de la que proceden los individuos del grupo de estudio y la población de la que provienen los individuos del grupo control de las cuales fueron seleccionados los individuos investigados.

¿Qué pasa cuando la probabilidad de que la diferencia observada ocurra por azar es mayor que 0,05, como en el ejemplo precedente? Los investigadores no pueden rechazar la hipótesis nula. Esto no quiere decir que la hipótesis nula de que no hay verdaderas diferencias en la población sea cierta o incluso probable. Simplemente indica que la probabilidad de obtener los resultados observados, si la hipótesis nula fuese cierta, es demasiado grande para rechazarla en favor de la hipótesis del estudio. El peso de la prueba, por tanto, recae sobre los investigadores, que deben demostrar que la hipótesis nula es bastante improbable, antes de rechazarla en favor de la hipótesis del estudio. El siguiente ejemplo ilustra cómo funciona en la práctica el procedimiento de las pruebas de significación.

Un investigador quería poner a prueba la hipótesis de que el cáncer de la cavidad oral está asociado con fumar en pipa. Para ello, formuló una hipótesis nula según la cual el fumar en pipa no estaba asociado con el cáncer de la cavidad

8. Hemos realizado una prueba de significación estadística unilateral. N. del E. *Las pruebas de significación estadística unilaterales también se denominan “pruebas de una cola”.*

oral en la población general. Luego decidió que si observaba unos datos que solo se obtuvieran 5% o menos de las veces si la hipótesis nula fuese cierta, rechazaría la hipótesis nula. Seguidamente, recogió los datos en una muestra de la población general de fumadores de pipa y de no fumadores. Mediante la prueba de significación estadística apropiada observó que, si no existiera una asociación entre el fumar en pipa y el cáncer de la cavidad oral en la población general, datos tan extremos o más que los obtenidos se observarían por azar solo el 3% de las veces. Por último, rechazó la hipótesis nula, dado que era bastante improbable obtener esos datos si no existiera una asociación entre fumar en pipa y cáncer de boca. De este modo, el investigador aceptó por eliminación la hipótesis del estudio según la cual existe una asociación entre el fumar en pipa y el cáncer de boca en la población general.

Recuerde que hemos definido pequeña como una probabilidad de 5% o menos de que los resultados observados se hubiesen obtenido si no existiera una verdadera diferencia en la población. La cifra 5% puede ser demasiado grande o demasiado pequeña si de los resultados dependen decisiones importantes. El valor 5% se basa en la conveniencia de algunas propiedades estadísticas; de todos modos, no es un valor mágico. Es posible definir como pequeña a una probabilidad de 1%, 0,1% o a cualquier otra probabilidad que se escoja. Recuerde, sin embargo, que, independientemente del nivel escogido, siempre habrá alguna probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando no exista una verdadera diferencia. Las pruebas de significación estadística pueden medir esta probabilidad, pero no eliminarla.

En el cuadro 5-1 se repasan y resumen las etapas para llevar a cabo una prueba de significación estadística.

CUADRO 5-1. Cómo funciona una prueba de significación estadística

|   |   |
|---|---|
| <b>1. Formular una hipótesis</b>            | Desarrollar la pregunta del estudio: existe una asociación entre factores* o una diferencia entre grupos de la población general.                         |
| <b>2. Formular la hipótesis nula</b>        | Invertir la hipótesis: no existe una asociación entre factores o una diferencia entre los grupos de la población general.                                 |
| <b>3. Decidir el nivel de significación</b> | 5%, si no se indica y justificar lo contrario.  |
| <b>4. Recoger los datos</b>                 | Determinar si existe una asociación entre los factores o una diferencia entre los grupos a partir de los datos recogidos de las muestras de la población. |

**5. Aplicar la prueba de significación estadística**

Calcular la probabilidad de obtener los datos observados o más extremos si la hipótesis nula fuese verdadera (esto es, escoger y aplicar la prueba de significación estadística adecuada).

**6. Rechazar o no rechazar la hipótesis nula**

Rechazar la hipótesis nula y aceptar por eliminación la hipótesis del estudio, si se alcanza el nivel de significación estadística. No rechazar la hipótesis nula si la probabilidad de observar los datos por azar es mayor que 5% cuando no existe una asociación entre factores o diferencia entre grupos en la población.

\*En realidad se trata de una asociación entre variables, como se verá más adelante.

### **ERRORES EN LAS PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA**

Cuando se utilizan las pruebas de significación estadística, con frecuencia se pueden cometer diversos errores:

1. No formular la hipótesis antes de realizar el estudio.
2. No interpretar correctamente los resultados de una prueba de significación estadística al no considerar el error de tipo I.
3. No interpretar correctamente los resultados de las pruebas de significación estadística al no considerar el error de tipo II.

Empezaremos observando las consecuencias que acarrea el no formular la hipótesis antes de realizar el estudio.

Un investigador seleccionó al azar 100 individuos con hipertensión arterial esencial conocida y 100 sin hipertensión. Para averiguar en qué diferían ambos grupos, los comparó en función de una lista de 100 variables. Utilizando las pruebas estadísticas habituales, de las 100 variables estudiadas, solo dos fueron estadísticamente significativas a un nivel de 0,05: (1) los hipertensos tenían en general más letras en su apellido que los normotensos, y (2) los hipertensos nacieron en uno de los primeros tres días y medio de la semana, mientras que los normotensos lo hicieron en la segunda mitad. El autor concluyó que, a pesar de que estas diferencias no habían sido previstas, los apellidos largos y haber nacido en la primera mitad de la semana se asociaban con la hipertensión esencial.

Este ejemplo muestra la importancia de establecer la hipótesis de antemano. Cuando se contrasta un elevado número de variables, es probable que algunas

de ellas sean estadísticamente significativas solo por azar. Si la hipótesis no se ha formulado de antemano, no existe una hipótesis nula que se pueda rechazar. Además, puede ser confuso aplicar los niveles habituales de significación estadística si no se establece la hipótesis antes de recoger y analizar los datos. Si se buscan las asociaciones una vez recogidos los datos, es posible que se tengan que aplicar criterios más estrictos que la probabilidad habitual de 0,05.

Cuando se formula una sola hipótesis, una regla práctica que se puede sugerir al lector de la literatura médica es la de dividir el valor P observado por el número de variables estudiadas. El valor P resultante se puede utilizar para rechazar o no la hipótesis nula. Por ejemplo, imagine un estudio en el que se analizan cinco variables en cada uno de los grupos, sin formular la hipótesis de estudio. Para obtener un valor P global de 0,05, cualquier variable determinada debe tener un valor P igual a<sup>9</sup>

$$\frac{0,05}{\text{número de variables}} = \frac{0,05}{5} = 0,01$$

Este valor P de 0,01 debe interpretarse de la misma forma que se interpretaría el valor P de 0,05 si la hipótesis del estudio se hubiera formulado antes de iniciarlo<sup>10</sup>. Este enfoque reduce la potencia estadística de un estudio para demostrar la significación estadística de la diferencia entre los valores de cualquier variable. Por eso, muchos bioestadísticos consideran que es mejor emplear un método multivariante.

Recuerde que las pruebas de significación estadística o de hipótesis constituyen un método para realizar inferencias en un mundo en el cual debemos decidir entre la hipótesis de estudio y la hipótesis nula basándonos exclusivamente en los datos del estudio<sup>11</sup>. Sin embargo, es posible contemplar la inferencia como un proceso que incorpora una probabilidad de que la hipótesis sea cierta. En este proceso, el investigador, antes de iniciar el estudio, debe estimar la probabilidad de que la hipótesis sea cierta. Ello puede realizarse a partir de los resultados de estudios anteriores o de conocimientos médicos previos. Cuando se calcula la probabilidad previa, existen métodos estadísticos para estimar la probabilidad de que la hipótesis sea cierta después de obtener los datos del estudio. Este proceso bayesiano es paralelo al uso de pruebas diagnósticas. Una ventaja del método bayesiano es que no exige ajustar los valores P según el número de variables.

### Error de tipo I

Algunos errores son inherentes al método empleado en las pruebas de signifi-

9. Si hubiera más de dos grupos, la ecuación correspondiente sería igual a la probabilidad deseada de cometer un error de tipo I dividida por el número de comparaciones que se van a realizar.

10. Este método es una aproximación útil cuando el número de variables es bajo. Cuando el número de variables aumenta bastante por encima de 5, tiende a requerir un valor P demasiado pequeño antes de que se alcance una significación estadística.

11. Es posible incorporar indirectamente información externa en el método estadístico mediante la elección del valor P que se utilizará para declarar la existencia de significación estadística. Por ejemplo, la utilización de una prueba de significación estadística unilateral presupone que los datos anteriores ya implican que la hipótesis es verdadera y que el estudio se realiza para determinar la fuerza de la relación. No obstante, esta aproximación incorpora mucha menos información externa que la que es posible aportar con el empleo del método bayesiano.

cación estadística. La posibilidad de que la hipótesis nula pueda ser falsamente rechazada y de que la hipótesis del estudio sea falsamente aceptada es un concepto fundamental subyacente en las pruebas de significación estadística. Esta posibilidad se conoce como el error de tipo I. En las pruebas de significación tradicionales, las posibilidades de aceptar incorrectamente una hipótesis de estudio, pueden alcanzar hasta 5% aun cuando no exista una verdadera diferencia en la población de la que se ha extraído la muestra del estudio. Este nivel de error de tipo I se denomina nivel alfa. Las pruebas de significación estadística no eliminan la incertidumbre. Los lectores cuidadosos de los artículos científicos pueden por tanto apreciar el grado de duda existente y decidir por sí mismos si están dispuestos a tolerar o actuar con tal grado de incertidumbre.

En determinadas circunstancias, un nivel alfa de 0,05 puede sobrepasar lo que uno está dispuesto a tolerar, mientras que en otras puede tolerar incluso más de 5%. Por ejemplo, antes de introducir un nuevo método de potabilización del agua en una comunidad con una baja frecuencia de infecciones transmitidas por el agua, puede ser inaceptable una probabilidad de 5% de que el nuevo método no mate a los organismos patógenos. Por otro lado, en una comunidad donde el agua es la principal fuente de transmisión de enfermedades se puede tolerar una probabilidad más alta de que el nuevo método no consiga eliminar las enfermedades transmitidas por el agua, especialmente si no existe otro método disponible. Veamos cómo el hecho de soslayar la posibilidad de un error de tipo I puede conducir a una interpretación errónea de los resultados del estudio.

El autor de un artículo médico de revisión evaluó 20 estudios bien realizados en los que se examinaba la relación entre la lactancia materna y el cáncer de mama. En 15 estudios no se encontró una asociación entre ambas variables. En un estudio se observó una asociación significativa a un nivel de 0,05 entre la lactancia materna y el cáncer de mama. El autor del artículo de revisión concluyó que se debía desaconsejar la lactancia materna, dada la existencia de un estudio en el que se sugería que esta estaba asociada con un aumento del riesgo de cáncer de mama.

Cuando se llevan a cabo correctamente 20 estudios para probar la existencia de una asociación que en realidad no existe, hay una posibilidad sustancial de que uno de los estudios muestre una asociación a un nivel de 5% simplemente por azar. Recuerde el significado de la significación estadística a un nivel de 0,05: ello implica que los resultados tienen una probabilidad de 5%, o de 1 entre 20, de observarse solo por azar cuando no existe una asociación en la población. Por eso, el que un estudio entre 20 muestre una asociación no debe interpretar-

---

se como prueba de que esta exista. Es importante tener en cuenta la posibilidad de que no exista una asociación aunque así lo indiquen los resultados de las pruebas de significación estadística. Si se hubiera aceptado sin mayor cuestionamiento el único estudio que muestra dicha asociación, la lactancia materna se habría desaconsejado por no producir ningún beneficio en la prevención del cáncer.

### **Error de tipo II**

Según el error de tipo II, la ausencia de pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula no significa necesariamente que no exista una verdadera diferencia. Recuerde que las pruebas de significación estadística solo hacen referencia a la hipótesis nula. El proceso de la significación estadística nos permite únicamente rechazar o no rechazar la hipótesis nula; no nos permite confirmarla. No rechazar la hipótesis nula quiere decir simplemente que los datos no son lo suficientemente convincentes como para rechazar el supuesto de que no hay diferencias entre los grupos o asociación entre los factores en la población.

Dos factores pueden impedir al investigador demostrar la existencia de una diferencia estadísticamente significativa aunque esta exista. El azar por sí solo puede producir un grupo de datos tan inusual que no indique la existencia de una diferencia sustancial aunque esta realmente exista en la población. Este tipo de error es paralelo al error de tipo I e indica que el azar ha desempeñado algún papel. Un estudio determinado puede aportar un resultado inusual que solo podría ocurrir en un bajo porcentaje de ocasiones. Esto no quiere decir que se hayan cometido errores en el diseño o en la interpretación del estudio, simplemente indica que, a pesar de nuestros mejores esfuerzos e intenciones, los métodos estadísticos pueden conducirnos a extraer conclusiones incorrectas por lotería. Este factor es intrínseco a los conceptos estadísticos: el resultado de realizar pruebas de significación estadística siempre conlleva esta probabilidad de error.

Los investigadores pueden ir contra sus propios intereses al realizar estudios de pocos individuos. Cuanto menor sea el número de individuos que tomen parte en un estudio, mayor será el impacto de la aparición por azar de algunos individuos con valores infrecuentes. La inclusión de observaciones inusuales dificulta el rechazo de la hipótesis nula. Cuanto menor sea el número de individuos incluidos en un estudio, mayor deberá ser la verdadera diferencia en promedio antes de poder demostrar resultados estadísticamente significativos.

Por el contrario, cuanto mayor sea el número de individuos participantes en un

---

estudio, menor será la magnitud de la verdadera diferencia que pueden demostrarse como estadísticamente significativa, utilizando los datos. En su forma extrema, según este concepto, cualquiera que sea la verdadera diferencia, por pequeña que sea, puede ser estadísticamente significativa si el número de individuos que participan en el estudio es lo suficientemente elevado.

Se dispone de pruebas estadísticas para calcular la probabilidad de que un estudio detecte una diferencia estadísticamente significativa si realmente existe en la población una verdadera diferencia de un tamaño especificado. Estas pruebas miden la “potencia” estadística de un estudio. La probabilidad de que muchos estudios no detecten una diferencia estadísticamente significativa, cuando realmente existe una verdadera diferencia, es bastante alta. Ningún número arbitrario puede indicar cuál es la magnitud del error de tipo II que uno debe tolerar. Sin afirmarlo realmente, los investigadores que utilizan muestras relativamente pequeñas aceptan un riesgo de 20%, 30% o incluso más alto de no demostrar una diferencia estadísticamente significativa que realmente existe en la población. En el cuadro 5-2 se resumen y comparan los errores de tipo I y II.

El siguiente ejemplo muestra el efecto del tamaño muestral sobre la capacidad de una prueba para detectar diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

En un estudio de los efectos perjudiciales de los cigarrillos sobre la salud se siguió a 100 fumadores de cigarrillos y a 100 no fumadores durante 20 años. En ese período, 5 fumadores desarrollaron cáncer de pulmón y los no fumadores, ninguno. En el mismo período, 10 fumadores y 9 no fumadores padecieron infarto de miocardio. Los resultados de los sujetos con cáncer de pulmón fueron estadísticamente significativos, pero los del infarto de miocardio no. Los autores concluyeron que existía una asociación entre los cigarrillos y el cáncer de pulmón, y rebatieron la existencia de una asociación entre los cigarrillos y el infarto de miocardio.

Cuando las diferencias entre los grupos son sustanciales, como sucede entre los fumadores y los no fumadores en relación con el cáncer de pulmón, sólo se necesita una muestra pequeña para demostrar una significación estadística. Cuando las verdaderas diferencias son pequeñas, se precisan más sujetos para demostrarla. No se puede decir que este estudio haya refutado una asociación entre los cigarrillos y el infarto de miocardio. Es muy probable que el tamaño muestral utilizado fuera demasiado pequeño para que el estudio tuviera suficiente potencia estadística y pudiera demostrar una asociación entre los cigarrillos y el infarto de miocardio, aunque otros estudios hayan sugerido que dicha asociación existe en la población general. Un estudio con potencia limitada pa-

ra demostrar la existencia de una diferencia tiene también una potencia limitada para rebatirla.

CUADRO 5-2. Errores inherentes a las pruebas de significación estadística

|                                     | <b>Error de tipo I</b>   | <b>Error de tipo II</b>  |
|-------------------------------------|--|--|
| <b>Definición</b>                   | Rechazar la hipótesis nula cuando no existe una verdadera diferencia en la población general | No rechazar la hipótesis nula cuando existe una verdadera diferencia en la población general   |
| <b>Causa</b>                        | Azar   | Azar o tamaño muestra demasiado pequeño  |
| <b>Probabilidad de presentación</b> | La determinación del nivel de significación indicará la magnitud del error tolerado          | Las pruebas estadísticas permiten estimar la probabilidad de cometerlo a partir del tamaño de los grupos (la probabilidad de cometer este error puede ser bastante grande si el número de individuos estudiados es bajo) |

### AJUSTE

En el capítulo 3 se señaló que el investigador está obligado a comparar las características de los individuos del grupo de estudio con las de los del grupo control, para determinar si difieren en alguna de ellas. Si los grupos difieren, aunque no sea de forma estadísticamente significativa, el investigador debe considerar si estas diferencias pudieron haber influido en los resultados. Las características que indican diferencias entre los grupos y que pueden influir en los resultados del estudio son variables de confusión potenciales. Estas variables de confusión potenciales pueden ser el resultado de un sesgo de selección en los estudios de casos y controles o de cohortes o de diferencias aleatorias en los tres tipos de estudios básicos. Si el investigador detecta una variable de

confusión potencial, está obligado a tomarla en consideración en el análisis mediante un proceso denominado ajuste de los datos<sup>12</sup>.

Al realizar un ajuste, el investigador separa en grupos a los sujetos que poseen niveles diferentes de la variable de confusión. A continuación, compara los grupos con el mismo nivel de la variable de confusión, para investigar si existe una asociación entre la exposición y la enfermedad. Por ejemplo, si la edad es una variable de confusión potencial, el investigador puede subdividir los grupos según la edad en diversas categorías; entonces puede comparar los grupos de estudio y de control en cada categoría de la variable edad para determinar si existen diferencias cuando se comparan los grupos de edad similar. Como se verá en el capítulo 29, se dispone de técnicas estadísticas conocidas como métodos multivariantes para ajustar los datos según una o más variables al mismo tiempo. Si la variable de confusión no se identifica y los datos no se ajustan según dicha variable, se pueden cometer errores graves, como ilustra el siguiente ejemplo.

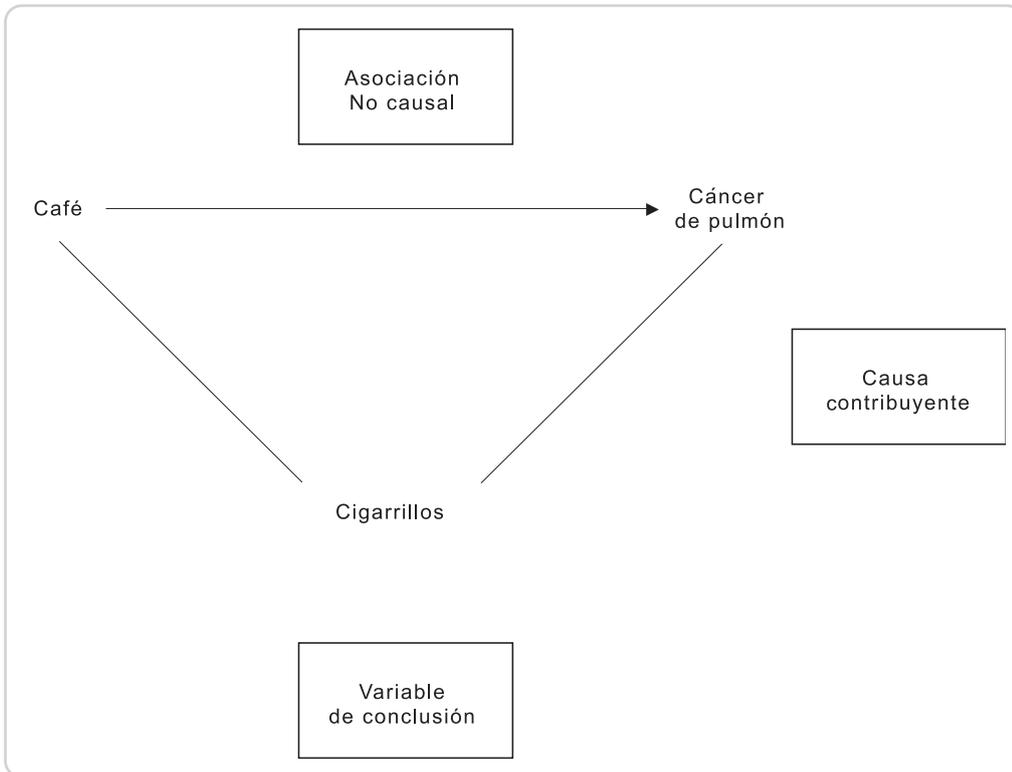
Un investigador estudió la relación entre el consumo de café y el cáncer de pulmón mediante el seguimiento durante 10 años de 500 bebedores de café y 500 no bebedores. En este estudio de cohortes, el riesgo de padecer cáncer de pulmón de los bebedores asiduos fue 10 veces el de los no bebedores. El autor concluyó que el café, juntamente con los cigarrillos, era un factor de riesgo del desarrollo de cáncer de pulmón.

En este estudio, el consumo de cigarrillos puede ser considerado como variable de confusión si se supone que fumar cigarrillos y beber café están asociados. En otras palabras, es más probable que los bebedores de café fumen que los no bebedores de café. Además, fumar cigarrillos está asociado con el cáncer de pulmón. Por eso, los cigarrillos son un factor de confusión potencial, dado que están relacionados tanto con el desenlace -cáncer de pulmón- como con el consumo de café. En la figura 5-1 se representa la relación entre el consumo de café, el de cigarrillos y el cáncer de pulmón. Si fumar cigarrillos es una variable de confusión, el ajuste según este factor debe formar parte del análisis.

Para efectuar el ajuste según el consumo de cigarrillos, el investigador dividiría a los bebedores de café en fumadores y no fumadores, y haría lo mismo con los no bebedores. Entonces compararía a los bebedores de café que no fuman con los que no beben café y no fuman, para determinar si continúa existiendo la relación entre consumo de café y cáncer de pulmón. Solo después de demostrar que el ajuste según el consumo de cigarrillos no elimina la relación

12. Muchos bioestadísticos son partidarios del uso de las técnicas de ajuste, incluso cuando las diferencias no son aparentes, a causa de la posibilidad de que existan interacciones entre las variables.

Figura 5.1. Relación entre causa contribuyente, variable de confusión y asociación no causal



entre el consumo de café y el cáncer de pulmón, el autor puede concluir que el consumo de café está asociado con el desarrollo del cáncer de pulmón.

### FUERZA DE LA RELACIÓN

Una vez examinado el uso de los métodos estadísticos para tener en cuenta las variables de confusión y realizar pruebas de significación estadística, centremos nuestra atención en la manera como los métodos estadísticos nos ayudan a medirla fuerza de una asociación observada. Primero, veremos la medida fundamental de la fuerza de una asociación que se emplea la mayor parte de las veces en los estudios de cohortes. Luego revisaremos la medida básica usada en los estudios de casos y controles. Recuerde que por asociación entendemos que un factor, con frecuencia llamado factor de riesgo, se observa juntamente con una enfermedad con mayor frecuencia que la esperada solo por azar. Observe que una asociación no implica necesariamente una relación de causa-efecto, como examinaremos con más detalle en el capítulo 6.

Supongamos que estamos estudiando la asociación entre los anticonceptivos orales y la tromboflebitis y que queremos medir la fuerza de la asociación para determinar cómo afecta el uso de anticonceptivos orales al desarrollo de tromboflebitis. Por lo tanto, primero debemos clarificar el concepto de riesgo.

El riesgo mide la probabilidad de desarrollar una enfermedad durante un determinado período de tiempo. El riesgo es igual al número de individuos que desarrollan la enfermedad dividido por el número de individuos que podían desarrollar la enfermedad al inicio del período. Para estimar el riesgo de tromboflebitis en 10 años, dividiríamos el número de mujeres que tomaban anticonceptivos orales y que desarrollaron tromboflebitis durante el período de 10 años por el total de mujeres del grupo de estudio que tomaban anticonceptivos al inicio del período.

Para medir el grado relativo de asociación entre la tromboflebitis en las mujeres que tomaban anticonceptivos orales y en las que no los tomaban, se debe efectuar un cálculo adicional. Una de tales medidas se denomina riesgo relativo. El riesgo relativo mide el riesgo de desarrollar tromboflebitis si se toman anticonceptivos respecto del riesgo si no se toman, y se define de la siguiente manera:

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{\text{Riesgo de desarrollar tromboflebitis si se toman anticonceptivos orales}}{\text{Riesgo de desarrollar tromboflebitis si no se toman anticonceptivos orales}}$$

En general,

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{\text{Riesgo de desenlace en presencia del factor de riesgo}}{\text{Riesgo de desenlace en ausencia del factor de riesgo}}$$

Veamos ahora, mediante un ejemplo hipotético, cómo se calculan el riesgo y el riesgo relativo.

Durante 10 años un investigador siguió a 1 000 mujeres jóvenes seleccionadas al azar que tomaban píldoras anticonceptivas y a 1 000 que no las tomaban. Observó que 30 de las mujeres que tomaban anticonceptivos desarrollaron tromboflebitis durante dicho período, mientras que sólo lo hicieron 3 de las que no los tomaban. A continuación, presentó sus datos empleando la siguiente tabla de 2 x 2:

|                                     | Con tromboflebitis | Sin tromboflebitis |            |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|------------|
| Tomaban píldoras anticonceptivas    | a = 30             | b = 970            | a+b = 1000 |
| No tomaban píldoras anticonceptivas | c = 3              | d = 997            | c+d = 1000 |

El riesgo de desarrollar tromboflebitis a los 10 años de las mujeres que tomaban píldoras anticonceptivas es igual al número de mujeres que desarrollaron la enfermedad y tomaban las píldoras dividido por el número total de mujeres que tomaban la píldora. De este modo,

$$\text{Riesgo de desarrollar tromboflebitis de las mujeres que tomaban píldoras anticonceptivas} = \frac{a}{a+b} = \frac{30}{1000} = 0,03$$

De forma similar, el riesgo de desarrollar tromboflebitis a los 10 años de las mujeres que no tomaban las píldoras anticonceptivas es igual al número de mujeres que no las tomaban y que desarrollaron la enfermedad dividido por el número total de mujeres que no las tomaban. Por consiguiente,

$$\text{Riesgo de desarrollar tromboflebitis de las mujeres que no tomaban píldoras} = \frac{c}{c+d} = \frac{3}{1000} = 0,003$$

El riesgo relativo es igual a la razón entre esos dos riesgos:

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} = \frac{0,03}{0,003} = 10$$

Un riesgo relativo de 1 significa que la toma de anticonceptivos orales no aumenta el riesgo de padecer tromboflebitis. Un riesgo relativo de 10 significa que, como término medio, las mujeres que toman la píldora tienen un riesgo de tromboflebitis 10 veces más elevado que las que no la toman.

Ahora veamos cómo se mide la fuerza de una asociación en un estudio retrospectivo o de casos y controles observando la asociación entre los anticonceptivos orales y la tromboflebitis.

Un investigador seleccionó 100 mujeres jóvenes con tromboflebitis y 100 sin tromboflebitis. Seguidamente, elaboró con cuidado la historia del uso previo de píldoras anticonceptivas. Encontró que 90 de las 100 mujeres con la enfermedad tomaban la píldora, en comparación con las 45 que las tomaban entre las que no tenían la enfermedad. A continuación, representó los datos mediante una tabla de 2 x 2:

|                                     | Con tromboflebitis | Sin tromboflebitis |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Tomaban píldoras anticonceptivas    | a = 90             | b = 45             |
| No tomaban píldoras anticonceptivas | c = 10             | d = 55             |
|                                     | a + c = 100        | b + d = 100        |

Observe que en los estudios de casos y controles el investigador puede escoger el número total de pacientes de cada grupo (con y sin tromboflebitis). En este caso, pudo haber escogido a 200 pacientes con tromboflebitis y a 100 sin la enfermedad u otras combinaciones. Por ello, el número final de cada columna se puede modificar a voluntad del investigador. En otras palabras, en un estudio de casos y controles el número de individuos que padecen y no padecen la enfermedad no refleja necesariamente la frecuencia natural de la enfermedad. Por tanto, es incorrecto sumar las casillas horizontalmente en un estudio de casos y controles (como hicimos en el estudio de cohortes precedente). Esto permitiría al investigador manipular la dimensión del riesgo relativo resultante.

Lamentablemente, sin números en el marginal derecho de la tabla 2 x 2 no es posible calcular el riesgo, como lo hicimos en el estudio de cohortes. Sin embargo, en los estudios de casos y controles existe una buena aproximación al riesgo relativo que resulta muy útil para realizar análisis estadísticos. Esta aproximación al riesgo relativo se denomina razón de productos cruzados o de ventajas (odds ratio).

En primer lugar, ¿qué queremos decir con ventaja (*odds*) y en qué se diferencia de la probabilidad o del riesgo? El riesgo es una medida de probabilidad cuyo numerador contiene el número de veces que un suceso como la tromboflebitis

ocurre en un determinado período de tiempo. El denominador del riesgo es el número de veces que el suceso pudo haber ocurrido. La ventaja, como la probabilidad, tiene por numerador el número de veces que el suceso ha ocurrido. Sin embargo, el denominador es el número de veces que el suceso no ha ocurrido. La diferencia entre ventaja y probabilidad se puede apreciar pensando en la probabilidad de sacar un as de una baraja de 52 cartas. La probabilidad de sacar un as es el número de veces que saldrá un as dividido por el total de cartas; es decir, 4 entre 52 o 1 entre 13. La ventaja, por su parte, es el número de veces que saldrá un as dividido por el número de veces que no saldrá, o sea, 4 entre 48 o 1 entre 12. Por eso, la ventaja es ligeramente distinta de la probabilidad, pero cuando el suceso o la enfermedad estudiada es poco frecuente, la ventaja es una buena aproximación al riesgo o a la probabilidad.

La razón de productos cruzados o de ventajas mide la ventaja de tener el factor de riesgo si la enfermedad está presente dividida por la ventaja de tener el factor de riesgo si la enfermedad no está presente. La ventaja de haber tomado la píldora en presencia de tromboflebitis es igual a:

$$\frac{a}{c} = \frac{90}{10} = 9$$

De forma similar, la ventaja de tomar la píldora para las mujeres que no desarrollan la enfermedad se calcula dividiendo el número de mujeres que no tienen tromboflebitis y están tomando la píldora por el número de mujeres que no tienen tromboflebitis y no están tomando la píldora. De este modo, la ventaja de estar tomando la píldora en ausencia de tromboflebitis es igual a:

$$\frac{b}{d} = \frac{45}{55} = 0,82$$

Paralelamente al cálculo del riesgo relativo, se puede desarrollar una medida de la ventaja relativa de estar tomando la píldora en presencia de tromboflebitis respecto a la de tomar la píldora en ausencia de tromboflebitis. Esta medida de la fuerza de la asociación se conoce como razón de productos cruzados o de ventajas (odds ratio). De este modo,

$$\text{Razón de productos cruzados o de ventajas} = \frac{\text{Ventaja de estar tomando la píldora en presencia de tromboflebitis}}{\text{Ventaja de estar tomando la píldora en ausencia de tromboflebitis}}$$

$$= \frac{a / c}{b / d} = \frac{ad}{cb} = \frac{9}{0,82} = 11$$

De forma semejante a nuestra interpretación del riesgo relativo, una razón de productos cruzados de 1 indica que la ventaja de tomar la píldora si la tromboflebitis está presente es la misma que la de tomarla si la tromboflebitis está ausente. Nuestra razón de productos cruzados o de ventajas de 11 significa que la ventaja de tomar píldoras anticonceptivas aumenta 11 veces en las mujeres con tromboflebitis.

La razón de productos cruzados sirve como medida básica del grado de asociación en los estudios de casos y controles. Por sí misma, es una medida útil y válida de la fuerza de la asociación. Además, mientras la enfermedad (tromboflebitis) sea rara, la razón de productos cruzados se aproxima al riesgo relativo.

Es posible contemplar la razón de productos cruzados de forma inversa a la que se haría en un estudio de cohortes y obtener el mismo resultado. Por ejemplo,

$$\text{Razón de productos cruzados} = \frac{\text{Ventaja de desarrollar la tromboflebitis si se toma la píldora}}{\text{Ventaja de desarrollar la tromboflebitis si no se toma la píldora}}$$

La razón de productos cruzados entonces es igual a

$$\frac{a / b}{c / d} = \frac{ad}{cb} = 11$$

Observe que esta es la misma fórmula de la razón de productos cruzados que la mostrada previamente. Esta útil propiedad permite calcular la razón de productos cruzados en un estudio de cohortes o en un ensayo controlado aleatorio en lugar del riesgo relativo, y compararla directamente con la razón de productos cruzados calculada en un estudio de casos y controles.

El riesgo relativo y la razón de productos cruzados son, por consiguiente, medidas fundamentales que empleamos para cuantificar la fuerza de una asociación entre un factor de riesgo y una enfermedad.

## INTERVALOS DE CONFIANZA

Cuando hablamos de las pruebas de significación estadística, señalábamos que estas pruebas no proporcionan información acerca de la fuerza de una asociación. Por ello, es interesante utilizar un método que proporcione una medida de síntesis -con frecuencia denominada estimación puntual- de la fuerza de una asociación y que, al mismo tiempo, nos permita realizar una prueba de significación estadística.

Los intervalos de confianza son un método que combina información obtenida en muestras sobre la fuerza de la asociación con información sobre los efectos del azar en la probabilidad de obtener los resultados observados. Si bien es posible calcular el intervalo de confianza para cualquier porcentaje de confianza entre 0 y 100, el de 95% es el utilizado con más frecuencia.

El intervalo de confianza de 95% nos permite tener una “confianza” de 95% de que el valor de la población (parámetro) se halla dentro del intervalo. Frecuentemente se calculan intervalos de confianza para la razón de productos cruzados y para el riesgo relativo. El cálculo de estos intervalos es complejo. El lector puede encontrarse con una expresión como  $10(8,12)$ , que expresa la razón de productos cruzados (límite inferior del intervalo, límite superior).

El término límite de confianza se emplea para indicar los límites superior e inferior del intervalo de confianza. Esta expresión indica habitualmente la razón de productos cruzados observada y su intervalo de confianza de 95%. Cuando se empleen otros intervalos de confianza, se deben indicar específicamente. Imagine un estudio en el que la razón de productos cruzados para las píldoras anticonceptivas y la tromboflebitis fue  $10(8,12)$ . ¿Cómo interpretaría este intervalo de confianza?

El intervalo de confianza de esta razón de productos cruzados nos permite afirmar con una confianza de 95% que la razón de productos cruzados poblacional se encuentra entre 8 y 12. Esto nos permite estar bastante seguros de que se ha observado una razón de productos cruzados importante, no solo en nuestra muestra, sino también en la población de la cual se extrajo dicha muestra.

Estas expresiones de los límites de confianza tienen otra ventaja para el lector de la literatura clínica: le permiten realizar pruebas de hipótesis y sacar rápidamente conclusiones sobre la significación estadística de los datos observados. Cuando se emplea un intervalo de confianza de 95% podemos inmediatamente concluir si los datos observados son estadísticamente significativos con un valor P igual a 0,05 o menor.

Este cálculo es particularmente sencillo para las razones de productos cruzados y para los riesgos relativos. Para la razón de productos cruzados y para los riesgos relativos, 1 representa el punto en el cual la ventaja o el riesgo de la enfermedad son iguales tanto si está como si no está presente el factor de riesgo. De este modo, una razón de productos cruzados de 1 es, en realidad, la expresión de la hipótesis nula según la cual la ventaja de la enfermedad es la misma, tanto si el factor de riesgo está presente como si está ausente.

Por consiguiente, como la razón de productos cruzados es estadísticamente significativa si su intervalo de confianza de 95% se aleja de 1 o no lo incluye, sería correcto concluir que la razón de productos cruzados es estadísticamente significativa con un valor P igual a 0,05 o menor. Los mismos principios son ciertos para el riesgo relativo. Veamos las siguientes razones de productos cruzados y sus intervalos de confianza:

- A. 4(0,9-7,1)
- B. 4(2-6)
- C. 8(1-15)
- D. 8(6-10)
- E. 0,8(0,5-1,1)
- F. 0,8(0,7-0,9)

Dado que la razón de productos cruzados es estadísticamente significativa si el intervalo de confianza de 95% no incluye a 1, los ejemplos B, C, D y F son estadísticamente significativos con un valor P igual a 0,05 o menor. Los ejemplos A y E no son estadísticamente significativos, porque su valor P correspondiente es mayor de 0,05.

Como lector de la literatura clínica, usted encontrará cada vez más valores observados e intervalos de confianza en la sección de resultados de los artículos científicos. Esto es una gran ayuda, porque permite hacerse una idea o formarse una “gestalt” sobre los datos<sup>13</sup>. Le permite sacar, además, sus propias conclusiones sobre la importancia clínica de la dimensión o de la fuerza de la estimación puntual observada. Por último, para aquellos que desean convertirlo al formato tradicional de las pruebas de significación estadística para contraste de hipótesis, muchas veces se puede realizar un cálculo aproximado para determinar si los resultados son estadísticamente significativos con un valor P de 0,05 o menor.

13. Nota del T. *La formación de una “gestalt” se refiere a la tendencia a organizar sensaciones en una totalidad o en un patrón significativo.*

## CAPÍTULO 6: INTERPRETACIÓN

### SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA E IMPORTANCIA CLÍNICA

Las pruebas de significación estadística están diseñadas para ayudarnos a valorar el papel del azar cuando en una investigación observamos una diferencia o una asociación. Como ya hemos comentado, estas pruebas nos dicen muy poco de la magnitud de una diferencia o de la fuerza de una asociación. Por ello, es importante preguntarse no solo si una diferencia o una asociación es estadísticamente significativa, sino también si es lo suficientemente grande para ser útil en el medio clínico. El mundo está lleno de miríadas de diferencias entre individuos y grupos. Sin embargo, muchas de ellas no son lo suficientemente grandes como para permitirnos separar a los individuos en grupos con fines diagnósticos y terapéuticos<sup>14</sup>.

Como hemos visto, la probabilidad de cometer un error de tipo II puede ser muy grande cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Recuerde que el error de tipo II es la probabilidad de no demostrar la existencia de una significación estadística cuando existe una verdadera diferencia o asociación. Por el contrario, como se ilustra en el siguiente ejemplo, cuando la muestra es bastante grande, es posible obtener una diferencia o asociación estadísticamente significativa, aun cuando esta es demasiado pequeña o débil para ser clínicamente útil.

Unos investigadores siguieron a 100 000 hombres de edad media durante 10 años para determinar los factores asociados con la enfermedad coronaria. Establecieron de antemano la hipótesis de que la concentración del ácido úrico en la sangre podría ser un factor predictivo de la enfermedad. Observaron que, en los hombres que desarrollaron enfermedad coronaria, la concentración de ácido úrico era 7,8 mg/dl, mientras que entre los que no la desarrollaron era de 7,7 mg/dl. La diferencia fue estadísticamente significativa a un nivel de 0,05. Los autores llegaron a la conclusión de que los resultados eran clínicamente útiles, ya que habían encontrado una diferencia estadísticamente significativa.

Las diferencias observadas en este estudio fueron estadísticamente significativas, pero tan pequeñas que probablemente no tenían importancia clínica. El elevado número de hombres incluidos en el estudio permitió que los investigadores detectaran una diferencia muy pequeña entre los grupos. Sin embargo, la pequeña magnitud de la diferencia hace improbable que la medición de la con-

<sup>14</sup> En ocasiones, es necesario distinguir entre lo que es estadísticamente significativo y sustancial y lo que es clínicamente importante. A veces hay diferencias entre grupos que son grandes y estadísticamente significativas, pero no útiles para tomar decisiones. Desde el punto de vista médico o social, podemos decidirnos a tratar igualmente a los individuos sin tener en cuenta grandes diferencias en factores como la inteligencia, la estatura o la edad.

centración de ácido úrico pueda ser clínicamente útil para predecir quién padecerá una enfermedad coronaria. Esa pequeña diferencia no ayuda al clínico a separar a aquellos que desarrollarán la enfermedad de los que no la desarrollarán. De hecho, cuando la prueba se realiza en el laboratorio, la diferencia observada es probablemente menor que la magnitud del error de laboratorio que se comete al medir la concentración de ácido úrico.

### CAUSA CONTRIBUYENTE

¿Pueden causar cáncer los cigarrillos? ¿Puede el colesterol ser la causa de la enfermedad coronaria? ¿Pueden los productos químicos causar trastornos congénitos? El clínico tiene que hacer frente constantemente a controversias relacionadas con causas y efectos. Por esta razón, el lector de la literatura médica debe comprender el concepto de causalidad manejado por los investigadores.

Un concepto clínico práctico de causalidad es el denominado causa contribuyente. Se trata de una definición empírica que requiere el cumplimiento de los siguientes criterios: 1) la característica referida como la “causa” está asociada con la enfermedad (efecto); esto es, la causa y la enfermedad afectan al mismo individuo con más frecuencia que la esperada solo por azar; 2) demostración de que la causa precede al efecto; es decir, la causa actúa antes de que se desarrolle la enfermedad, y 3) demostración de que la modificación exclusiva de la causa altera la probabilidad del efecto (enfermedad). El proceso de análisis, que incluye pruebas de significación estadística y ajustes, ayuda a determinar si existe una asociación y si esta es producida por algún sesgo conocido. Sin embargo, para cumplir el segundo y el tercer criterio necesitamos basarnos en algo más que en análisis estadísticos. Demostrar que una causa precede a una enfermedad puede parecer sencillo, pero veamos dos estudios hipotéticos en los cuales los autores pudieron haberse dejado engañar al creer que habían demostrado que la causa precedió al efecto.

Dos investigadores realizaron un estudio de casos y controles sobre los fármacos que tomaron varios pacientes con infarto de miocardio (IM) durante la semana anterior al infarto. Mediante el estudio intentaban buscar las causas que desencadenaron la enfermedad. Se hizo una comparación de estos pacientes con otros que habían sido hospitalizados para cirugía electiva. Los autores observaron que la probabilidad de tomar aspirina o antiácidos de los pacientes con IM fue 10 veces más alta que la de los controles durante la semana precedente al ingreso y concluyeron que la toma de aspirinas y de antiácidos se asociaba con IM posterior.

Los autores creyeron que habían demostrado el cumplimiento no solo del primer criterio de causalidad (esto es, una asociación), sino también del segundo

criterio, según el cual la causa precede al efecto. Pero, ¿lo hicieron? Los individuos que padecen angina antes de un IM, pueden malinterpretar el dolor y tratar de aliviarlo automedicándose con aspirinas o antiácidos. Por lo tanto, toman la medicación para tratar la enfermedad y no, verdaderamente, antes de tener la enfermedad. Con este estudio no se consiguió demostrar que la “causa” precede al “efecto”, porque no se aclaró si la enfermedad condujo a los pacientes a tomar la medicación o si la medicación desencadenó la enfermedad. Este ejemplo muestra las dificultades potenciales halladas al tratar de separar la causa y el efecto en los estudios de casos y controles. No obstante, estos estudios pueden aportar pruebas convincentes de que la “causa” precede al “efecto”. Este es el caso cuando se dispone de buena documentación sobre características previas que no son influidas por el conocimiento de la aparición de la enfermedad.

Los estudios de cohortes o prospectivos frecuentemente ofrecen ventajas para demostrar que la posible causa antecede al efecto. No obstante, el siguiente ejemplo sirve para indicar que, incluso en los estudios de cohortes, podemos encontrarnos con dificultades a la hora de determinar si la causa precede al efecto.

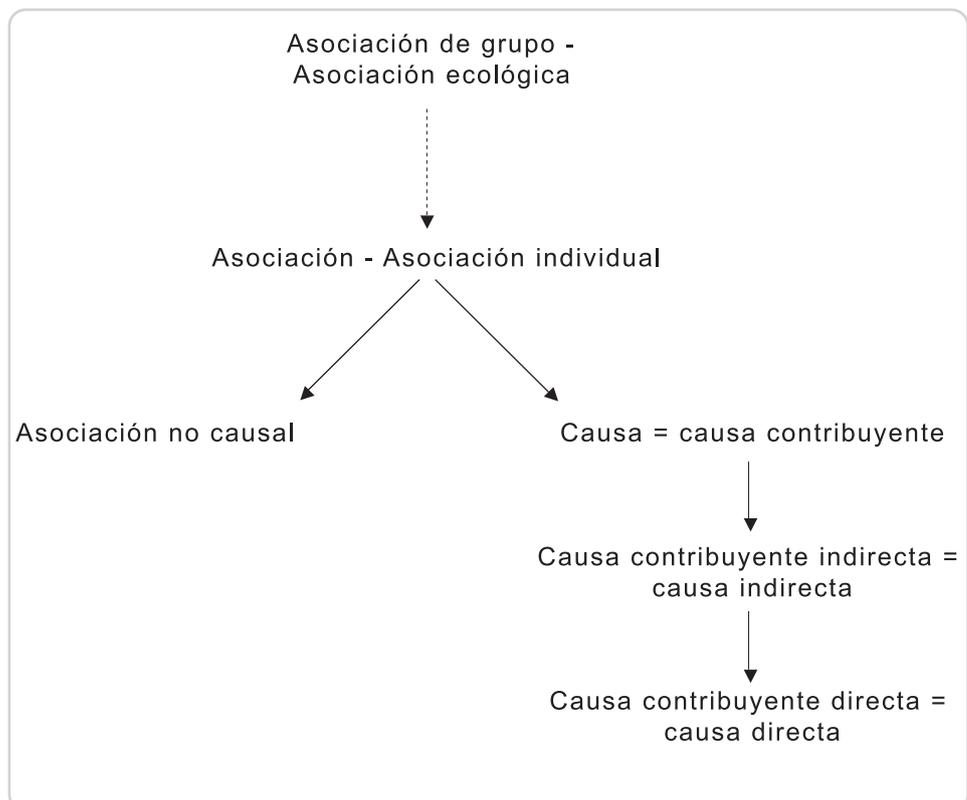
En un estudio se comparó a un grupo de 1 000 pacientes que habían dejado de fumar en el último año con 1 000 fumadores de cigarrillos, apareados según el total de paquetes de cigarrillos-año fumados. Los dos grupos se siguieron durante 6 meses, para determinar la frecuencia con que desarrollaron cáncer de pulmón.

En el estudio se observó que 5% de los que habían dejado de fumar y 0,1% de los controles desarrollaron cáncer de pulmón. Los autores concluyeron que dejar de fumar era una característica previa asociada al desarrollo de cáncer de pulmón, y, consecuentemente, aconsejaron a los fumadores actuales que continuaran fumando.

En este ejemplo, los casos parecen haber dejado de fumar antes de desarrollar cáncer de pulmón, pero ¿qué ocurre si los fumadores dejan de fumar a causa de los síntomas producidos por el cáncer de pulmón? Si esto es cierto, entonces el cáncer de pulmón es el que obliga a la gente a dejar de fumar, y no al revés. Por eso, se debe tener cuidado al aceptar que la causa hipotética precede al efecto. La capacidad de los estudios de cohortes para establecer que la causa precede al efecto aumenta cuando el tiempo transcurrido entre la causa y el efecto es superior al del ejemplo. Los intervalos cortos de tiempo dejan todavía abierta la posibilidad de que la causa haya sido influenciada por el efecto en lugar de lo contrario.

Aunque se haya establecido firmemente que la causa precede al efecto, es necesario demostrar que al modificar la causa se altera la probabilidad de que ocurra el efecto. Este criterio puede cumplirse realizando un estudio de intervención en el cual se modifique la causa y se determine si ello contribuye posteriormente a modificar la probabilidad de que ocurra el efecto. Idealmente, este criterio se cumple llevando a cabo un ensayo clínico controlado, como comentaremos en el capítulo 11. Es importante reconocer que la definición de causa contribuyente es empírica y que no requiere que comprendamos el mecanismo intermedio por el que esta produce el efecto. Existen numerosos ejemplos en los cuales las acciones basadas en una demostración de la causa contribuyente redujeron la frecuencia de la enfermedad, a pesar de no comprender científicamente el mecanismo por el que se produjo el resultado. La fiebre puerperal se controló mediante el lavado de las manos, antes de que se identificaran los agentes bacterianos. La malaria se controló desecando los pantanos antes de identificar su transmisión por el mosquito. Los frutos cítricos permitieron prevenir el escorbuto antes de que los ingleses oyeran hablar de la vitamina C. En la figura 6-1 se presentan las relaciones entre asociación, causa contribuyente, causa directa y causa indirecta.

FIGURA 6-1. Relación entre diferentes tipos de asociaciones y distintas definiciones de causalidad



Es posible que estos estudios promuevan investigaciones subsiguientes que permitan determinar los mecanismos directos mediante los cuales la causa contribuyente produce el efecto. Puede estar justificado actuar sobre la base de esta definición de causa y efecto antes de comprender los mecanismos inmediatos involucrados. Empero, los investigadores deben asegurarse de que cualquier cambio que hayan observado no esté asociado con otros cambios no medidos, que constituyan la causa contribuyente “real”. En el siguiente ejemplo se ilustra esta trampa.

En una comunidad rural pobre donde la dieta era muy baja en proteínas la diarrea estaba muy difundida. Se estudió el efecto del aumento de proteínas en la dieta en zonas seleccionadas al azar mediante la introducción de cultivos de alto contenido en proteínas con métodos agrícolas modernos. El seguimiento posterior reveló una reducción de 70% en la incidencia de diarrea en las zonas de estudio y un escaso cambio en las otras zonas. Los autores concluyeron que la dieta con alto contenido proteínico previene la diarrea.

Es probable que la introducción de la agricultura moderna se asociara con cambios en el suministro de agua y saneamiento, que también pudieron haber contribuido a la reducción de la incidencia de diarrea. Por este motivo, es preciso cerciorarse cuidadosamente de que la característica seleccionada como causa es verdaderamente el factor que produjo el efecto. En otras palabras, el investigador y el lector deben ser cautelosos al considerar que la causa ha precedido verdaderamente al efecto y que la presunta modificación del efecto no se ha producido por otros cambios que en realidad son causales. Aun cuando la causa contribuyente no se pueda establecer definitivamente, puede que sea necesario ejercitar nuestra mejor capacidad para decidir si existe una relación de causa y efecto. Se han establecido una serie de criterios auxiliares, accesorios y de apoyo para definir la causa contribuyente en esas situaciones. Estos criterios son los siguientes:

1. Fuerza de la asociación. La fuerza de una asociación entre el factor de riesgo y la enfermedad medida, por ejemplo, por la magnitud del riesgo relativo.
2. Consistencia de la asociación. Existe una asociación consistente cuando las investigaciones realizadas en diferentes lugares sobre diferentes tipos de pacientes producen resultados similares.
3. Plausibilidad biológica. La plausibilidad biológica de la relación se evalúa a partir de los principios de las ciencias básicas o clínicas.
4. Relación dosis-respuesta. La presencia de una relación de dosis-respuesta significa que los cambios en los niveles de exposición al factor de riesgo

están asociados con cambios de dirección consistente en la frecuencia de la enfermedad.

Los datos que apoyan cada uno de estos criterios ayudan a reforzar el argumento de que un factor es realmente una causa contribuyente. Estos criterios reducen la probabilidad de que la asociación observada se deba al azar o al efecto de un sesgo. Sin embargo, los criterios no prueban la existencia de una causa contribuyente. Además, ninguno de esos cuatro criterios para establecer una causa contribuyente es esencial. Un factor de riesgo con una asociación moderada pero real puede ser, de hecho, una causa que forme parte de un conjunto de causas contribuyentes de una enfermedad. La consistencia no es esencial, ya que es posible que un factor de riesgo actúe en una comunidad pero no en otra. Esto puede ocurrir porque en una comunidad existan otras condiciones necesarias. La plausibilidad biológica supone que comprendemos el proceso biológico que nos ocupa. Por último, una relación dosis-respuesta, aunque sea frecuente en medicina, no es necesaria para establecer la existencia de una relación de causa-efecto, como se muestra en el siguiente estudio.

Un investigador realizó un estudio de cohortes sobre la asociación entre la radiación y el cáncer de tiroides. Encontró que el riesgo relativo de padecer cáncer de tiroides de las personas irradiadas con dosis bajas era 5. No obstante, observó también que, con niveles moderados de radiación, el riesgo relativo era 10 y que a niveles elevados era 1. El investigador concluyó que la radiación no podía causar cáncer de tiroides, dado que no existía una relación dosis-respuesta que demostrara más casos de cáncer entre las personas sometidas a radiaciones más altas.

El riesgo relativo de 10 implica una fuerte asociación entre cáncer de tiroides y radiación. Esta asociación no debe ser descartada simplemente porque el riesgo relativo disminuya a dosis más altas. Es posible que la radiación a dosis bajas y moderadas sea una causa contribuyente del cáncer de tiroides, mientras que las dosis altas maten realmente a las células y, por ello, no contribuyan a su desarrollo.

De este modo, los criterios auxiliares, accesorios y de apoyo para juzgar las causas contribuyentes son sólo eso: por sí mismos no resuelven el problema. Sin embargo, pueden ayudar a apoyar el argumento a favor o en contra de la causa contribuyente. La consideración de estos criterios nos ayuda a comprender las controversias y las limitaciones de los datos.

## OTROS CONCEPTOS DE CAUSALIDAD

El concepto de causa contribuyente ha sido muy útil para estudiar la causalidad de las enfermedades. No obstante, este no es el único concepto de causa que se ha utilizado en medicina clínica. En el siglo XIX, Robert Koch formuló una serie de condiciones que era necesario satisfacer antes de que un microorganismo pudiera ser considerado la causa de una enfermedad<sup>15</sup>. Entre las condiciones conocidas como postulados de Koch hay una que exige que el organismo siempre se encuentre asociado con la enfermedad. Esta condición se denomina con frecuencia causa necesaria.

La causa necesaria va más allá de los requisitos para establecer una causa contribuyente. Con el paso del tiempo, este requisito ha demostrado ser muy útil para estudiar las enfermedades infecciosas en circunstancias en que un solo agente es responsable de una sola enfermedad. Sin embargo, si el concepto de causa necesaria se aplica al estudio de las enfermedades crónicas, es casi imposible probar la existencia de una relación causal. Por ejemplo, aunque se haya reconocido que los cigarrillos son una causa contribuyente del cáncer de pulmón, fumar cigarrillos no es una condición necesaria para el desarrollo de dicho cáncer; no todos los que tienen cáncer de pulmón han fumado cigarrillos.

Según las reglas de la lógica estricta, la causalidad también exige el cumplimiento de una segunda condición conocida como causa suficiente. Esta condición afirma que si está presente la causa, también lo debe estar la enfermedad. En nuestro ejemplo de los cigarrillos y el cáncer de pulmón, esto implicaría que, si se fuman cigarrillos, siempre se desarrollará cáncer de pulmón. Por citar otro ejemplo, la mononucleosis infecciosa es una enfermedad clínicamente bien establecida en la que se ha aceptado que el virus de Epstein-Barr es una causa contribuyente. No obstante, también se ha demostrado que otros virus, como el citomegálico, producen el síndrome de la mononucleosis. Por añadidura, existen pruebas que demuestran que el virus de Epstein-Barr ha estado presente sin provocar la aparición del síndrome de la mononucleosis o que puede manifestarse como causa contribuyente de otras enfermedades como el linfoma de Burkitt. Por este motivo, y a pesar de que se ha demostrado que el virus de Epstein-Barr es una causa contribuyente del síndrome de la mononucleosis, no es una causa ni necesaria ni suficiente del mismo. El siguiente ejemplo ilustra las consecuencias de aplicar el concepto de la causa necesaria de la lógica formal a los estudios médicos.

En un estudio sobre los factores de riesgo de la enfermedad coronaria, los investigadores identificaron a 100 individuos de una población de 10 000 pacientes que padecieron un infarto de miocardio, a pesar de tener la tensión arterial

15. Last IM. A Dictionary of Epidemiology. Nueva York: Oxford University Press; 1988.

y la concentración plasmática de colesterol normales, practicar regularmente ejercicio, no fumar, tener una personalidad de tipo B y no presentar una historia familiar de enfermedad coronaria. Los autores concluyeron que habían demostrado que la hipertensión, la concentración plasmática de colesterol elevada, la falta de ejercicio, el consumo de cigarrillos, la personalidad de tipo A y la historia familiar de enfermedad coronaria no eran las causas de la enfermedad coronaria, porque no todos los pacientes con infarto de miocardio poseían uno de esos factores de riesgo.

Los autores del estudio estaban usando el concepto de causa necesaria como concepto de causalidad. En lugar de la causa necesaria, supongamos que se ha demostrado que todos esos factores cumplían los criterios de causa contribuyente de la enfermedad coronaria. La causa contribuyente, a diferencia de la causa necesaria, no requiere que todos los que no tienen la causa tampoco tengan la enfermedad. La incapacidad de las causas contribuyentes para predecir todos los casos de la enfermedad subraya las limitaciones de nuestro conocimiento actual sobre todas las causas contribuyentes de la enfermedad coronaria. Asimismo, demuestra nuestro estado de ignorancia actual, porque si se conocieran todas las causas contribuyentes, en todos los que padecen la enfermedad se observaría al menos uno de esos factores. Por eso, ni siquiera el establecimiento de una causa contribuyente implica que esta estará presente necesariamente en todos y cada uno de los casos.

En resumen, la definición clínicamente útil de causalidad se conoce como causa contribuyente. Esta definición exige demostrar que la presunta causa precede al efecto y que la modificación de la causa modifica el efecto en algunos individuos. No requiere, sin embargo, que todos los sujetos que no presentan la causa contribuyente no presenten el efecto, ni que todos los que la posean desarrollen el efecto. En otras palabras, una causa clínicamente útil puede no ser ni necesaria ni suficiente, pero tiene que ser contribuyente. Su presencia debe aumentar la probabilidad de que se manifieste la enfermedad y su ausencia debe reducir dicha probabilidad.

## CAPÍTULO 7: EXTRAPOLACIÓN

En los capítulos precedentes hemos ilustrado los errores que se pueden cometer al asignar pacientes a los grupos de estudio y de control, al valorar el desenlace de un estudio y al analizar e interpretar sus resultados. Una vez completado este proceso, el investigador se pregunta qué significado tiene todo esto para los individuos no incluidos en el estudio y para las situaciones no abordadas directamente en el estudio. Para averiguar el significado que tiene la investigación en otros grupos o situaciones, el investigador debe extrapolar los

resultados del estudio a situaciones nuevas y potencialmente diferentes<sup>16</sup>. Empezaremos viendo cómo podemos usar los resultados de un estudio para extrapolarlos a individuos, grupos de riesgo o comunidades similares compuestas por individuos con y sin los factores que se han estudiado. Luego examinaremos la extrapolación a nuevas situaciones y a nuevos tipos de individuos.

## EXTRAPOLACIÓN A INDIVIDUOS

El primer paso para extrapolar los resultados de un estudio consiste en valorar el significado global de los resultados para un individuo concreto, similar a los individuos incluidos en la investigación. Al hacerlo, suponemos que los hallazgos del estudio son tan válidos para otros individuos con el factor de riesgo estudiado como lo fueron para los individuos que realmente participaron en la investigación.

En muchos estudios de casos y controles y de cohortes se estima la razón de productos cruzados o el riesgo relativo asociado con el desarrollo de la enfermedad cuando el factor de riesgo está presente comparado con cuando no está presente. La razón de productos cruzados y el riesgo relativo nos informan sobre la fuerza de la relación entre el factor de riesgo y la enfermedad. Si existe una relación de causaefecto y el efecto del factor de riesgo es completamente reversible, los riesgos relativos nos ofrecen una información importante para el paciente individual. Un riesgo relativo de 10 indica al paciente individual que, en promedio, se multiplicará por 10 el riesgo de desarrollar la enfermedad en un determinado período de tiempo si tiene el factor de riesgo, comparado con su riesgo si no tiene el factor<sup>17</sup>.

Sin embargo, el riesgo relativo no nos dice nada acerca de la magnitud absoluta de la probabilidad o riesgo de desarrollar la enfermedad si el factor de riesgo está presente comparado con cuando no está presente. Un riesgo relativo de 10 puede indicar un aumento de riesgo de 1 por 1 000 000 para aquellos sin el factor de riesgo a 1 por 100 000 para aquellos con el factor. Por otro lado, puede indicar un aumento de 1 por 100 para los que no tienen el factor de riesgo a 1 por 10 para los que lo tienen. Por ello, y a pesar de tener el mismo riesgo relativo, el riesgo absoluto puede ser muy diferente para los individuos.

La incapacidad de comprender el concepto de riesgo absoluto puede conducir al siguiente tipo de error de extrapolación.

Un paciente leyó que el riesgo relativo de leucemia aumenta cuatro veces con el uso de una nueva quimioterapia para el tratamiento del cáncer de mama, mientras que el riesgo relativo de curar dicho cáncer con la quimioterapia es de

16. Se puede argüir que el uso de datos para sacar conclusiones sobre individuos no incluidos en un estudio es siempre una extrapolación. En la presente situación, estamos extrapolando de un período a otro.

17. La corrección con que una estimación del riesgo relativo es aplicable a un individuo está determinada, de hecho, por el grado de semejanza entre los individuos incluidos en el estudio y aquel al que deseamos aplicar los resultados. La aplicación de los resultados a un individuo supone que la muestra estudiada se compone totalmente de personas exactamente iguales a aquel individuo. No es suficiente con que se hayan incluido en el estudio personas como el individuo en cuestión.

3. Por consiguiente, pensó que la quimioterapia no merecía la pena.

Sin embargo, el riesgo de morir por cáncer de mama para el paciente es bastante mayor que el riesgo de padecer leucemia. La aparición infrecuente y tardía de la leucemia quiere decir que, incluso en presencia de un factor que aumenta cuatro veces el riesgo de padecerla, el riesgo absoluto todavía será muy pequeño comparado con el alto riesgo de morir por cáncer de mama. El paciente no ha comprendido la importante diferencia entre el riesgo relativo y el absoluto. Por eso, cuando se extrapolan los resultados de un estudio a un individuo concreto, es deseable tener información tanto sobre el riesgo relativo como sobre el riesgo absoluto.

### EXTRAPOLACIÓN A LOS GRUPOS DE RIESGO

El riesgo relativo y el riesgo absoluto se emplean con frecuencia para efectuar estimaciones acerca de pacientes individuales. A veces, sin embargo, estamos más interesados en el efecto que puede tener un factor de riesgo sobre grupos de individuos con el factor de riesgo o sobre una comunidad de individuos con y sin el factor de riesgo.

Cuando se valora el efecto de un factor de riesgo sobre un grupo de individuos, empleamos el concepto conocido como riesgo atribuible porcentual<sup>18</sup>. El cálculo del riesgo atribuible porcentual no requiere que exista una relación de causa-efecto. No obstante, cuando existe una causa contribuyente, el riesgo atribuible porcentual nos informa del porcentaje de una enfermedad que puede eliminarse entre los que tienen el factor de riesgo si se pueden suprimir completamente los efectos del factor de riesgo<sup>19</sup>.

El riesgo atribuible porcentual se define como:

$$\frac{(\text{Riesgo de la enfermedad si el factor de riesgo está presente}) - (\text{Riesgo de la enfermedad si el factor de riesgo está ausente})}{(\text{Riesgo de la enfermedad si el factor de riesgo está presente})} \times 100$$

El riesgo atribuible porcentual se calcula más fácilmente a partir del riesgo relativo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo atribuible porcentual} = \frac{\text{Riesgo relativo} - 1}{\text{Riesgo relativo}} \times 100$$

18. El riesgo atribuible porcentual también se denomina fracción atribuible (en los expuestos), fracción etiológica (en los expuestos) proporción atribuible (en los expuestos), porcentaje de reducción de riesgo y tasa de eficacia protectora.

19. Esta interpretación del riesgo atribuible exige que los efectos del factor de riesgo se puedan eliminar inmediata y completamente.

Cuando el riesgo relativo es menor que 1

$$\text{Riesgo atribuible porcentual} = 1 - \text{riesgo relativo} \times 100\%$$

Esto es, si

| Riesgo relativo | Riesgo atribuible porcentual |
|-----------------|------------------------------|
| 1               | 0                            |
| 2               | 50%                          |
| 4               | 75%                          |
| 10              | 90%                          |
| 20              | 95%                          |

Observe que incluso un riesgo relativo de 2 puede estar asociado con una reducción de 50% en la enfermedad entre los sujetos con el factor de riesgo. La incapacidad para entender este concepto puede conducir al siguiente error de extrapolación:

Se realizó un estudio de cohortes bien diseñado comparando hombres que hacían ejercicio regularmente con hombres que no lo hacían, los cuales fueron apareados según los factores de riesgo de la enfermedad coronaria. En el estudio se encontró que el riesgo relativo de enfermedad coronaria en los que no hacían ejercicio físico era de 1,5. Los investigadores concluyeron que, aunque fuera verdad, este riesgo relativo era demasiado pequeño para tener importancia práctica.

A pesar de que el riesgo relativo era solamente 1,5. Observe que se convierte en un riesgo atribuible porcentual sustancial:

$$\text{Riesgo atribuible porcentual} = \frac{1,5 - 1}{1,5} = \frac{0,5}{1,5} = 33\%$$

Este resultado indica que, entre los que no hacían ejercicio físico regularmente, se podía eliminar como máximo un tercio de su riesgo, si se pudiera suprimir la falta de ejercicio. Ello puede representar un elevado número de individuos, dado que la enfermedad coronaria es frecuente y la falta de ejercicio físico es un factor de riesgo común.

Con frecuencia, es difícil transmitir la información contenida en el riesgo absoluto, el riesgo relativo y el riesgo atribuible porcentual. Otro modo de expresar

esta información -que es aplicable a los estudios de cohortes y a los ensayos clínicos controlados- se conoce como el número de pacientes que es preciso tratar<sup>20</sup>. Esta cifra establece una información clínicamente importante: ¿cuántos pacientes similares a los del estudio es necesario tratar, considerando el paciente promedio del estudio, para obtener un desenlace malo menos o uno bueno más? El número se calcula suponiendo que el grupo A tiene un mejor desenlace que el grupo B:

$$\text{Número de pacientes que es preciso tratar} = \frac{1}{(\text{Probabilidad del desenlace en el grupo A}) - (\text{Probabilidad del desenlace en el grupo B})}$$

De este modo, si una investigación demostró una reducción de la enfermedad coronaria en un periodo de 5 años de 20 por 1000 a 10 por 1000, el número de pacientes que es preciso tratar (NNT) durante 5 años para reducir un caso de la enfermedad se calcularía del siguiente modo:

$$\text{NNT} = \frac{1}{(20/1000) - (10/10000)} = \frac{1}{10/1000} = 100$$

El número de pacientes que es preciso tratar ofrece a menudo una información clínicamente más útil para interpretar los datos de la investigación clínica que otros estadísticos de síntesis tales como el riesgo relativo de 2, un riesgo atribuible porcentual de 50% o incluso un riesgo atribuible de 20 por 1000 frente a otro de 10 por 1000<sup>21</sup>.

### EXTRAPOLACIÓN A UNA COMUNIDAD

Cuando se extrapolan los resultados de un estudio a una comunidad de individuos con y sin el factor de riesgo, necesitamos utilizar otra medida de riesgo conocida como riesgo atribuible poblacional porcentual (RAP)<sup>22</sup>. El riesgo atribuible poblacional porcentual indica el porcentaje del riesgo de enfermedad en una comunidad que está asociado con la exposición a un factor de riesgo<sup>23</sup>. El cálculo del riesgo atribuible poblacional porcentual requiere que conozcamos otros datos además del riesgo relativo. Exige conocer o que seamos capaces de estimar el porcentaje de individuos de la comunidad que poseen el factor de riesgo. Si conocemos el riesgo relativo y el porcentaje de individuos con el factor de riesgo (b), podemos calcular el riesgo atribuible poblacional porcentual empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo atribuible poblacional porcentual} = \frac{b (\text{Riesgo relativo}) - 1}{b (\text{Riesgo relativo} - 1) + 1} \times 100$$

20. Véase Laupacis A, Sackett DL, Roberts RS. *An assessment of clinically useful measures of the consequences of treatment*. N Engl J Med. 1988;318:1728-1733

21. El número de pacientes que es preciso tratar también se puede calcular para los efectos adversos. Esto permite realizar una comparación directa entre el número necesario para prevenir un efecto adverso y el número de pacientes que es preciso tratar para producir un efecto secundario.

22. El riesgo atribuible poblacional porcentual también se denomina fracción atribuible (poblacional), proporción atribuible (en la población) y fracción etiológica (en la población).

23. Esta interpretación del RAP exige la existencia de una relación de causa-efecto y que las consecuencias de la "causa" sean inmediata y completamente reversibles.

Esta fórmula nos permite relacionar el riesgo relativo, *b*, y el riesgo atribuible poblacional del siguiente modo:

| Riesgo relativo | <i>b</i> | Riesgo atribuible poblacional (aproximado) | Riesgo relativo | <i>b</i> | Riesgo atribuible poblacional (aproximado) |
|-----------------|----------|--|-----------------|----------|--|
| 2               | 1%       | 1%   | 2               | 50%      | 33%  |
| 4               | 1%       | 3%   | 4               | 50%      | 60%  |
| 10              | 1%       | 8%   | 10              | 50%      | 82%  |
| 20              | 1%       | 16%  | 20              | 50%      | 90%  |
| 2               | 10%      | 9%   | 2               | 100%     | 50%  |
| 4               | 10%      | 23%  | 4               | 100%     | 70%  |
| 10              | 10%      | 46%  | 10              | 100%     | 90%  |
| 20              | 10%      | 65%  | 20              | 100%     | 95%  |

Observe que, si el factor de riesgo es poco frecuente (1%, por ejemplo), el riesgo relativo tiene que ser considerable para que el riesgo atribuible poblacional porcentual alcance una magnitud importante. Por otro lado, si el factor de riesgo es común, por ejemplo, 50%, incluso un riesgo relativo pequeño indica que el impacto potencial en la comunidad puede ser sustancial. Además, fíjese que, cuando la prevalencia del factor de riesgo es de 100% (esto es, cuando todo el mundo posee el factor de riesgo), el riesgo atribuible poblacional porcentual iguala al riesgo atribuible porcentual.

La incapacidad de comprender el concepto de riesgo atribuible poblacional puede conducir al siguiente error de extrapolación:

Unos investigadores informaron que una forma hereditaria de hipercolesterolemia conocida como hiperlipidemia de tipo III aparece en 1 de cada 100 000 estadounidenses. También notificaron que el riesgo relativo de desarrollar la enfermedad coronaria de los que padecen esta enfermedad es 20. Los autores concluyeron que la curación de la hiperlipidemia de tipo III tendría un impacto sustancial sobre el problema nacional de la enfermedad coronaria.

Con estos datos y con nuestra fórmula para calcular el riesgo atribuible poblacional porcentual, podemos ver que la eliminación de la enfermedad coronaria secundaria a la hiperlipidemia de tipo III está asociada con un riesgo atribuible poblacional de un cincuentavo de 1%. Por tanto, por el hecho de que la hiperlipidemia de tipo III sea un factor de riesgo tan raro, no se puede esperar que la eliminación de su impacto tenga consecuencias sustanciales sobre la frecuencia global de la enfermedad coronaria.

## **EXTRAPOLACIÓN A SITUACIONES NUEVAS**

La extrapolación a situaciones nuevas o a diferentes tipos de individuos es aun más difícil, y muchas veces es la etapa más complicada de una investigación para el lector. Resulta difícil ya que, por lo general, el investigador y los revisores no pueden tratar adecuadamente los aspectos que interesan a un lector concreto. Esto le corresponde a usted, lector. El investigador no conoce la comunidad ni los pacientes de los investigadores. A pesar de la dificultad que entraña extrapolar los datos de una investigación, es imposible practicar la medicina sin extrapolar los resultados de investigaciones clínicas. Con frecuencia, debemos ir más allá de los datos basados en supuestos razonables. Si uno está poco dispuesto a realizar extrapolaciones, se limitará a aplicar solamente los resultados de investigaciones a los pacientes que son prácticamente idénticos a los de un estudio.

A pesar de la importancia de la extrapolación, es preciso conocer los tipos de errores que se pueden cometer, si esta no se realiza cuidadosamente. Cuando se extrapola a grupos o a situaciones diferentes, se pueden cometer dos tipos de errores: uno, porque se extrapole más allá de los datos y, dos, porque existan diferencias entre el de estudio y el grupo objetivo, siendo este el grupo sobre el que deseamos sacar conclusiones.

## **MÁS ALLÁ DEL INTERVALO DE LOS DATOS**

En los estudios clínicos, los individuos suelen estar expuestos durante un período de tiempo determinado y con un intervalo limitado de exposición a los factores que se consideran asociados con el desenlace. Los investigadores pueden estudiar un factor como la hipertensión, que produce un accidente vascular cerebral, o un agente terapéutico como un antibiótico, que está asociado con la curación de una infección. En cada caso, la interpretación debe limitarse al intervalo y a la duración de la hipertensión padecida por los sujetos o a la dosis y duración del antibiótico empleado en el estudio. Cuando los investigadores extraen conclusiones que exceden los límites del intervalo y de la duración experimentados por los sujetos, frecuentemente están haciendo suposiciones injustificadas. Pueden suponer que una exposición más prolongada continuará produciendo el mismo efecto experimentado por los sujetos del estudio. El siguiente ejemplo muestra un error potencial que resulta de extrapolar más allá del intervalo de los datos.

En 100 hipertensos resistentes a la medicación, se probó un nuevo fármaco antihipertensor. Se observó que este medicamento reducía la tensión arterial diastólica en los 100 hipertensos de 120 a 110 mmHg cuando se administraba a una dosis de 1 mg/kg, y de 110 a 100 mmHg, a dosis de 2 mg/kg. Los autores concluyeron que este agente, administrado a dosis de 3 mg/kg, sería capaz de

disminuir la tensión diastólica de 100 a 90 mmHg.

Es posible que mediante la evidencia clínica se pueda documentar la eficacia del nuevo medicamento cuando se administra a dosis de 3 mg/kg. Sin embargo, esa documentación depende de los resultados de la prueba empírica. Muchos fármacos antihipertensores alcanzan su máxima eficacia a cierta dosis, y esta no aumenta a dosis más elevadas. Concluir sin pruebas experimentales que dosis más altas de ese hipotensor producen efectos más intensos es lo mismo que efectuar una extrapolación lineal que sobrepase el intervalo de los datos observados.

Otro tipo de error asociado con la extrapolación más allá de los datos se relaciona con los efectos indeseables potenciales experimentados a una exposición más prolongada, como puede apreciarse en el siguiente ejemplo.

En un estudio de un año de duración sobre los efectos de la administración de estrógenos aislados a 100 mujeres menopáusicas, se observó que estos fármacos aliviaban las sofocaciones y reducían la tasa de osteoporosis, en contraposición a la ausencia de mejoramiento sintomático de las mujeres, apareadas según la edad, a las que se administró placebo. Los autores no detectaron efectos indeseables atribuibles a los estrógenos y concluyeron que estos agentes eran seguros y eficaces. Por lo tanto, recomendaron su administración a largo plazo, iniciando el tratamiento al comienzo de la menopausia.

Los autores extrapolaron los resultados de un período de seguimiento de un año a la administración de los estrógenos a largo plazo. No existen pruebas que demuestren que si su administración durante un año es segura, también lo será su administración a largo plazo. Es improbable que todos los efectos adversos a largo plazo aparezcan en un año de estudio. Por consiguiente, los autores, al sobrepasar el intervalo de los datos observados, realizaron una extrapolación potencialmente peligrosa.

A veces, la extrapolación lineal puede ser necesaria en la práctica de la medicina, pero los clínicos deben reconocer que este es el tipo de extrapolación realizada y estar a la expectativa de nuevos datos que pueden socavar esos supuestos y cuestionar la conclusión obtenida mediante extrapolación lineal.

## **DIFERENCIAS EN EL GRUPO OBJETIVO**

Cuando se extrapola a un grupo objetivo, es importante considerar la forma como ese grupo se diferencia del grupo de la investigación. El siguiente caso ilustra de qué forma las diferencias entre países pueden complicar las extrapolaciones de un país a otro.

En un estudio sobre la sociedad japonesa y la americana, se estimó que las prevalencias de hipertensión y de tabaquismo entre los japoneses eran de 20 y 80%, respectivamente. Ambas son causas contribuyentes conocidas de enfermedad coronaria en los estadounidenses. En estos últimos, la prevalencia de hipertensión era de 10% y la de tabaquismo, 40%. Varios estudios de casos y controles realizados en el Japón no demostraron una asociación entre hipertensión o consumo de tabaco y enfermedad coronaria, mientras que estudios similares efectuados en los Estados Unidos de América demostraron una asociación estadísticamente significativa. Los autores concluyeron que la hipertensión y el consumo de cigarrillos deben proteger a los japoneses del infarto de miocardio.

Los autores extrapolaron los resultados de una cultura a otra muy diferente, sin tener en cuenta que hay otras formas de explicar los datos observados. Si los estadounidenses poseen con frecuencia otro factor de riesgo -como la concentración plasmática de colesterol elevada- que es raro en el Japón, este factor podría invalidar el papel que desempeñan el tabaquismo y la hipertensión y ser en parte responsable de la tasa elevada de infartos de miocardio de la población estadounidense.

Realizar una extrapolación dentro de cada país también puede ser difícil cuando existen diferencias entre el grupo investigado y el grupo objetivo al que se quieren aplicar los hallazgos. Este principio se ejemplifica a continuación.

En un estudio llevado a cabo durante un año de esquimales de Alaska se investigó el efecto del tratamiento con isoniazida de las personas con resultados limítrofes (6-10 mm) a las pruebas de intradermorreacción a la tuberculina. La prevalencia en dicha población de las pruebas intradérmicas limítrofes fue 2 por 1000. Para realizarlo, se administró isoniazida a 200 esquimales con pruebas intradérmicas limítrofes y placebo a 200 esquimales con el mismo resultado en esas pruebas. Entre los pacientes tratados con placebo aparecieron 20 casos de tuberculosis activa y solo uno entre los tratados con isoniazida. Los resultados fueron estadísticamente significativos a un nivel de significación de 0,05. Un funcionario de salud de Georgia, donde la frecuencia de las pruebas intradérmicas con resultados limítrofes es de 300 por 1000, quedó muy impresionado por esos resultados. Por ello, decidió tratar a todos los pacientes de ese estado que tenían pruebas intradérmicas limítrofes con isoniazida durante 1 año.

Al extrapolar los resultados de aquel estudio a la población de Georgia, el funcionario de salud supuso que las pruebas intradérmicas con resultados limítrofes tenían el mismo significado en la población de Georgia que en los esquimales de Alaska. Sin embargo, otros datos sugieren que muchos resultados li-

---

mítrofos en Georgia no son debidos a la exposición a la tuberculosis. En lugar de indicar la presencia de tuberculosis, son causados frecuentemente por una micobacteria atípica cuya infección conlleva un pronóstico mucho mejor y que no responde con seguridad a la isoniazida. El funcionario de salud ignoraba el hecho de que las pruebas intradérmicas limítrofes tienen un significado muy distinto en los esquimales que en los residentes en Georgia. Por desconocer este nuevo factor entre los habitantes de Georgia, el funcionario de salud corrió el riesgo de someter a un número elevado de individuos a un tratamiento inútil y potencialmente peligroso.

La extrapolación de los resultados de un estudio siempre es un paso difícil, aunque extremadamente importante, de la lectura de la literatura médica. La extrapolación exige, en primer lugar, preguntarse qué significan los resultados para los individuos semejantes y promedio incluidos en la investigación. En segundo término, uno puede preguntarse lo que significan los resultados para los grupos en riesgo similares y, finalmente, para las comunidades compuestas por individuos con y sin las características estudiadas. A menudo, el lector deseará avanzar y extender la extrapolación a los individuos y situaciones que son diferentes de las estudiadas. Al extrapolar más allá de los datos observados, se deben tener en cuenta las diferencias entre los tipos de individuos incluidos en la investigación y el grupo objetivo. El reconocimiento de los supuestos que realizamos al extrapolar nos obliga a mantener los ojos bien abiertos ante la eventual aparición de nueva información que cuestione estos supuestos e invalide potencialmente nuestras conclusiones.

## Guía Metodológica N 2

### Relevamiento de información para un ASIS

---

#### RELEVAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE SALUD

##### **Introducción**

Los análisis de situación de salud (conocidos como ASIS) son procesos analítico-sintéticos que abarcan diversos tipos de análisis, dirigidos a caracterizar, medir y explicar el perfil de salud-enfermedad de una población, así como definir necesidades y prioridades en salud y proveer información para el diseño, planificación e implementación de programas para abordarlas<sup>24</sup>. Para que su condición de herramienta rápida y flexible sea efectiva, se deben articular y complementar los sistemas de información existentes relacionados con la salud.

Este desafío, no importa el nivel donde nos encontremos, debe empezar con obtener información sobre dónde y cómo se encuentran organizados los datos de interés. Por ello es necesario realizar previamente un relevamiento de las fuentes de información útiles para el ASIS y la Sala de Situación.

##### **Objetivo General:**

- Realizar un relevamiento de los sistemas de información disponibles necesarios para realizar los ASIS y construir las Salas de Situación.

##### **Objetivos específicos:**

- Identificar los sectores o programas como fuentes de información.
- Aplicar una encuesta a los sectores identificados como fuentes de información.

##### **Metodología:**

Se relevará información de acuerdo a los siguientes dominios y variables :

24. Organización Panamericana de la Salud, División especial de Análisis de Situación y Tendencias de Salud. Resúmenes Metodológicos en Epidemiología: Análisis de la situación de salud (ASIS), publicado en Boletín Epidemiológico 3(20):1-4, septiembre 1999 [http://www.paho.org/Spanish/SHA/be\\_v20n3-cover.htm](http://www.paho.org/Spanish/SHA/be_v20n3-cover.htm)

| DOMINIOS                                       | VARIABLES   |
|--|---|
| Institución, Entrevistado, Cargo               | Nombre<br>Entrevistado y Cargo  |
| Funcionalidad                                  | Principales usuarios de los datos<br>Fuentes de datos utilizados  |
| Periodicidad                                   | Periodicidad en recolección de datos<br>Periodicidad en la carga de datos<br>Periodicidad en la consolidación de los datos<br>Periodicidad en el análisis<br>Periodicidad en el envío de datos al nivel superior  |
| Dominios principales y Formatos de recolección | Dominios de la información ( Identificación de las características personales, Antecedentes de Interés personal y / o Familiar, Condiciones ambientales del entorno, manifestaciones clínicas, relacionados con el diagnóstico, actividades realizadas y otras.<br>Tipo de formato (impreso, hoja electrónica o formato virtual vía Web)    |
| Flujos de información                          | Niveles del flujo de información (local, distrital, departamental, provincial)<br>Retrasos desde la fuente y con el nivel central   |
| Base de datos                                  | Existencia de base de datos<br>Formato de base de datos (TXT, WK1, XLS, DBF, MDB, otros)  |
| Software de almacenamiento                     | Existencia de diccionarios de variables<br>Frecuencia y nivel de actualización de base de datos<br>Existencia de software especial<br>Niveles donde opera (local, distrital, departamental, provincial )  |
| Informes o reportes                            | Existencia de reportes o informes<br>Tipos de reportes (predeterminados, a gusto de usuario o situación):<br>Periodicidad con que se producen reportes regulares<br>Lugar donde se producen reportes regulares<br>Usuarios de reportes<br>Forma de difusión de reportes (impresos, archivos electrónicos, correo electrónico o página Web): |
| Indicadores                                    | Principales Indicadores utilizados (estructura, proceso, resultados)  |

Para la recolección de la información se aplicará una entrevista diseñada para tal fin (anexo)

Procedimientos:

- Identificar por el grupo de trabajo jurisdiccional todas las posibles fuentes de información donde se puedan encontrar datos referentes a los temas de análisis.
- Identificar los lugares donde se puede tener acceso a las fuentes de información.
- Identificar los actores involucrados (responsables de cada sector).
- Identificar los responsables de la aplicación de la encuesta
- Elaborar una Tabla resumen inicial donde se consignen posibles fuentes, lugares, actores y encuestadores
- Solicitar los permisos necesarios para realizar el diagnóstico.
- Identificar la forma de acceso a las fuentes que puede ser solicitando un informe.
- Aplicar la entrevista a los actores (anexo 1)
- Realizar la evaluación de la información contenida en las fuentes de información para lo cual se sugiere una grilla para volcar la información recolectada (anexo 2)

**ANEXO 1 ENTREVISTA A LOS ACTORES**

Institución:

Entrevistado:

Cargo:

**Preguntas sobre la información**

1. ¿Cuál son los principales usuarios de la Información?
2. ¿Cuáles son las fuentes de información?
3. ¿Cuál es la periodicidad de recolección de los datos?
3. ¿Con qué periodicidad carga los datos?

4. ¿Con qué periodicidad consolida los datos?
5. ¿Con qué periodicidad analiza la información ?
6. ¿Con qué periodicidad envía los datos al nivel central?
7. ¿Cuáles son los niveles del flujo de la información que recibe?
8. ¿Existe retraso del envío de los datos desde las fuentes?
9. ¿Existe retraso con el nivel superior en la actualización de los datos?
10. ¿Que dominios utilizó para la organización de los datos?
11. ¿Bajo qué formato se recolectan los datos ?
12. ¿Posee base de datos? ¿Bajo qué formato?
13. ¿Existen diccionarios de variables?
14. ¿Posee un software específico para almacenar datos?
15. ¿Cuáles son los niveles de operación del software?

#### **Preguntas sobre los productos**

1. ¿Produce reportes o informes con la información recibida?
2. ¿El informe es predeterminado o de acuerdo a la situación que se plantea?
3. ¿Quién los produce?
4. ¿Dónde se encuentran disponibles?
5. ¿Cómo se difunden?
6. ¿Con qué periodicidad los transfiere?
7. ¿Qué indicadores utiliza?
8. ¿Cuáles son los principales usuarios de los productos?

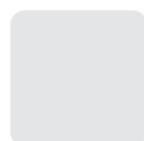
**ANEXO 2: Grilla para volcado de la información recolectada**

| DOMINIOS                   | VARIABLES   | Programa x1 | Programa x2 |
|----------------------------|---|-------------|-------------|
| Institución                | Entrevistado y Cargo  |             |             |
| Funcionalidad              | Principales usuarios de la información<br>Fuentes de datos  |             |             |
| Periodicidad               | Periodicidad en recolección de datos<br>Periodicidad en la carga de datos<br>Periodicidad en que consolida de datos<br>Periodicidad en que analiza los datos<br>Periodicidad en que envía la información<br>Para el nivel central |             |             |
| Formatos de recolección    | Dominios que utiliza para organizar los datos<br>Tipo de formato para la recolección de los datos   |             |             |
| Flujos de información      | Niveles del flujo de información que recibe<br>Actualización de datos desde la fuente y con el nivel superior (retrasos)  |             |             |
| Base de datos              | Existencia de base de datos<br>Formato de base de datos<br>Existencia de diccionarios de variables:   |             |             |
| Software de almacenamiento | Existencia de software especial de almacenamiento:<br>Niveles donde opera   |             |             |
| Informes o reportes        | Existencia de reportes o informes:<br>Tipos de reportes<br><br>Periodicidad con que se producen reportes regulares:   |             |             |

| DOMINIOS    | VARIABLES   | Programa x1 | Programa x2 |
|-------------|---|-------------|-------------|
|             | Lugar donde se producen reportes regulares:<br>Usuarios de reportes:<br>Forma de difusión de reportes |             |             |
| Indicadores | Identificar indicadores más importantes de Estructura, proceso y resultado                            |             |             |



## Glosario



## Glosario

**AJUSTE**

Conjunto de métodos que permiten calcular el riesgo de los expuestos controlando el efecto de otras variables.

**ALEATORIZACIÓN O ASIGNACIÓN ALEATORIA**

Procedimiento mediado por el azar por el cual pacientes reclutados para un ensayo clínico son asignados a los diferentes grupos a comparar.

Se puede realizar con tablas de números aleatorios o por secuencias aleatorias generadas en forma computarizada.

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Análisis empleados para ver cuán sensibles fueron los resultados de una revisión sistemática o una evaluación económica frente a cambios de maneras de realizarlas o modificando supuestos. El análisis de sensibilidad se utiliza para evaluar cuán robustos son los resultados del estudio.

**ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE SALUD (ASIS)**

Sistematización de diferentes métodos y herramientas para el análisis de la interacción de las condiciones de vida y los procesos de salud de un país, una región, una localidad u otras unidades político geográficas. Los ASIS estratifican a grupos de población según diferentes condiciones (ingresos, edad, género, ocupación, niveles de instrucción, servicios, condiciones del ambiente, etc.) para identificar diferentes grados de postergación y desarrollo resultantes de condiciones y calidades de vida desiguales e inequitativas.

**ANÁLISIS MULTIVARIABLE O MULTIVARIADO**

Análisis donde intervienen más de 3 variables.

Grupo de análisis estadísticos que buscan evaluar la asociación independiente de una variable con un evento determinado, teniendo en cuenta la presencia simultánea de otras variables. Un análisis univariable permite calcular la magnitud del mayor riesgo del evento en los expuestos; un análisis multivariable permite calcular ese riesgo pero "ajustado" por otras variables relacionadas con el evento.

**AÑOS DE VIDA  
POTENCIALMENTE PERDIDOS  
(AVPP)**

Este indicador fue diseñado con el objeto de identificar las causas más importantes de mortalidad prematura y es una herramienta de utilidad para definir prioridades. Permite una estimación del impacto de las distintas causas de muerte en una población. Su cálculo se obtiene por la sumatoria de los productos del número de muertes de cada edad por la diferencia entre esa edad y el límite máximo definido (generalmente 70 o 75 años); en general se usan grupos de edad, considerándose el punto medio de cada clase como la edad en que ocurre la muerte.

**ASOCIACIÓN (ASOCIACIÓN  
ESTADÍSTICA)**

Cuando un resultado estadístico resulta significativo se dice que hay una asociación entre las variables. El concepto implica que las variables no se comportan en forma independiente (el valor de una de ellas depende de la otra) en la población estudiada.

**CARGA DE ENFERMEDAD**

Los datos de mortalidad reflejan sólo uno de los aspectos y tienen un valor limitado en enfermedades raramente mortales. Las mediciones de morbilidad reflejan otro aspecto importante de la Carga de Enfermedad. Cada vez se presta más atención a la medición de las consecuencias de la enfermedad, es decir, a las deficiencias, discapacidades y minusvalías que produce. La Carga de Enfermedad en número de casos creados por un determinado factor ambiental se denomina impacto sobre la salud pública de ese factor ambiental.

**COHORTE**

Se trata de un diseño de investigación. El termino "cohorte" denomina a un grupo de personas con características comunes o grupos de características. Este grupo es seguido a lo largo del tiempo, generalmente, para determinar la incidencia de determinada patología, trastorno o complicación.

**CONFIABILIDAD O PRECISIÓN**

Un instrumento de medición es preciso o confiable cuando es reproducible. Frente a mediciones repetidas a un mismo individuo con el mismo método, se obtienen resultados similares.

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| CONTROL DE EVENTOS                    | Conjunto de actividades dirigidas a mantener o disminuir el número de “eventos”. Aplicado a las enfermedades, el término “control” describe las operaciones (procedimientos) dirigidos a reducir la prevalencia de la enfermedad a un nivel donde no sea un problema fundamental de salud pública”.  |
| CURVA DE LORENZ Y COEFICIENTE DE GINI | La curva de Lorenz representa la distribución acumulada de los ingresos y, por extensión, de otros indicadores de condiciones de vida o de salud. Sobre la curva se representa una distribución uniforme de los ingresos o de otro indicador a través de una recta diagonal. El coeficiente de Gini mide la superficie del área demarcada por la curva de distribución de ingresos y la recta que representa la distribución uniforme. En una distribución totalmente uniforme, donde la curva coincide con la recta, la superficie será nula y el coeficiente de Gini será igual a 0. Por el contrario si todos los individuos de una población no tienen ingresos, excepto uno que tiene todos los ingresos, la curva será como una letra “L” invertida, la superficie será máxima y el coeficiente igual a 1. |
| DATO PRIMARIO                         | Cuando las mediciones se realizan especialmente para la investigación, se dice que los datos recolectados son primarios.   |
| DATO SECUNDARIO                       | Cuando las mediciones se realizaron por un motivo diferente a la investigación actual, se los denomina datos secundarios. En general se trata de bases de datos generadas por otros motivos o para otras investigaciones.  |
| DETERMINANTES                         | Circunstancias sociales y económicas desfavorables que afectan la salud a lo largo de la vida.   |
| DICOTÓMICA                            | Escala de medición en la que los valores posibles de la variable son solamente dos (SI-NO; Femenino-Masculino; Presente-Ausente)   |

**EFFECTIVIDAD**

Una medida de beneficio resultante de una intervención para un determinado problema de salud bajo condiciones habituales de uso (práctica cotidiana). Esta forma de evaluación considera tanto la eficacia de una intervención como su aceptación por aquellos a los cuales se les ofrece. Responde a la pregunta: ¿Esta práctica resultó más un beneficio o un daño para aquellos a los que se les ofreció?

**EFICACIA**

Es una medida del beneficio resultante de una intervención para un problema de salud determinado en condiciones ideales (pacientes motivados y supervisados en un ensayo clínico controlado). Responde a la pregunta: ¿Esta práctica resulta más un beneficio o un daño para aquellos que acataron completamente las indicaciones?

**EFICIENCIA**

Es una medida de incremento en el beneficio de la salud a través del menor costo posible. Se refiere a la utilidad de una intervención teniendo en cuenta su costo. Frente a dos intervenciones de igual eficacia, la de menor costo será más eficiente.

**ELIMINACIÓN DE LA ENFERMEDAD**

Es la reducción de la transmisión de casos a un nivel predeterminado (muy bajo); ej, la OMS definió en 1991, que la eliminación de la tuberculosis como un problema de salud pública se alcanzará cuando la prevalencia sea inferior a 1 caso por millón de habitantes.

**ENFOQUE DE RIESGO**

Es un método que se emplea para medir la necesidad de atención por parte de grupos específicos. Ayuda a determinar prioridades en salud y es también una herramienta para definir necesidades de reorganización de los servicios de salud. Intenta mejorar la atención para todos, pero prestando mayor atención en aquellos puntos y personas donde más se requiera. Se lo considera un enfoque no igualitario: la crítica es que discrimina a favor de quien (o en donde se) tiene mayor necesidad de atención.

**ENSAYO CLÍNICO ALEATORIO CONTROLADO**

Es un estudio en el cual los individuos son asignados aleatoriamente para recibir o no un procedimiento terapéutico, preventivo o diagnóstico y entonces evaluar el efecto de la intervención. Existe por lo menos un grupo control para evaluar el procedimiento. Un ensayo aleatorizado es un verdadero experimento en que se asignan los pacientes, por un mecanismo aleatorio, a una intervención en estudio o alternativa (otro agente o ninguna exposición en absoluto).

**ENSAYO CLÍNICO NO ALEATORIO CONTROLADO**

Es un estudio en el cual se asignan pacientes a cada uno de los grupos según la conveniencia del investigador.

**ERRADICACIÓN DE LA ENFERMEDAD**

Es el logro de un estado donde no hay más casos, y no pueden aparecer otros casos, siendo innecesario realizar acciones de control. Ej.: Viruela

**ERROR ALEATORIO**

El error aleatorio o error muestral es un resultado equivocado debido al azar. Las variaciones son impredecibles y se pueden dar hacia cualquier dirección. Se reduce aumentando el tamaño de la muestra. Divergencia debida al azar entre lo observado en una muestra con respecto al valor real de la población. El azar puede afectar cualquier paso de la observación clínica (muestreo, aleatorización, mediciones).

**ERROR TIPO I**

El resultado significativo obtenido no fue debido al tratamiento o proceso, sino debido al azar. El investigador rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) cuando en realidad es verdadera.

**ERROR TIPO II**

El investigador no obtiene un resultado estadísticamente significativo cuando en realidad la hipótesis alternativa ( $H_a$ ) es verdadera.

**ESPECIFICIDAD**

La especificidad de una prueba diagnóstica corresponde a la proporción de personas que presentan un test negativo entre los que no padecen la patología. Informa cómo se comporta el test en los "sanos" respecto a la patología de interés.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <p>ESPERANZA DE VIDA</p>     | <p>Representa el número promedio de años de vida que cada individuo espera vivir, si se mantienen las condiciones de salud y los riesgos de muerte específicos en cada edad, vigentes en el año de referencia. Este indicador se puede calcular para cualquier edad aunque lo más habitual es el uso de la esperanza de vida al nacer. Se trata de un indicador de gran utilidad ya que no se ve influenciado por la estructura de la población. Se construye a partir de las tablas de vida o de supervivencia.</p>                       |
| <p>ESTANDARIZACIÓN</p>       | <p>Técnica empleada para remover efectos de diferencias de estructuras de edad u otros factores de confusión cuando se comparan poblaciones.</p>   |
| <p>ESTIMACIÓN</p>            | <p>Proceso para extraer conclusiones acerca de un valor parámetro en la población utilizando información muestral.</p>   |
| <p>ESTRATIFICACIÓN</p>       | <p>Es un mecanismo para el muestreo o para el análisis que se caracteriza por la subdivisión de la población en subgrupos o estratos (Ej: estratificando por sexo se logran los estratos “Femenino” y “Masculino”). El analizar los datos de manera estratificada permite controlar la variable en cuestión. En el ejemplo: la variable sexo quedaría controlada.</p>  |
| <p>ESTUDIO ANTES-DESPUÉS</p> | <p>Se comparan los resultados en una población antes y después de realizar una intervención o que suceda algún cambio no manipulado por el investigador. En el primer caso evalúa efectividad de una intervención (Ej: programas de garantía de calidad). En el segundo caso evalúa el impacto de algún suceso (Ej: prevalencia de enfermedad pulmonar antes y después de la instalación de una fabrica en el barrio). En el primer caso se considera un estudio de intervención y en el segundo se trata de un estudio observacional.</p> |
| <p>ESTUDIO CASO-CONTROL</p>  | <p>Cuando el resultado de interés es muy raro o toma un tiempo largo para desarrollarse, los estudios de cohorte tampoco pueden ser factibles. Los investigadores pueden usar un diseño alternativo en que se identifican los casos (pacientes</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>que ya han desarrollado el resultado de interés). Eligen controles (personas que no tienen el resultado de interés), pero similares a los casos con respecto a determinantes importantes como edad, sexo y condiciones médicas coexistentes. Los investigadores pueden evaluar entonces retrospectivamente la frecuencia relativa de exposición al agente nocivo entre los casos y controles. Como con los estudios de cohorte, los estudios caso-control son susceptibles de sesgos por características no medidas. Por consiguiente, la fuerza de la inferencia que puede deducirse de los resultados puede estar limitada.</p>                        |
| <p>ESTUDIO CASO-CONTROL ANIDADO</p>     | <p>Es un estudio de caso-control pero los casos y controles se obtienen de una cohorte realizada por otro motivo (otro estudio con diferente objetivo). Este diseño tiene menor riesgo de sesgo de selección y de información que los casos y controles comunes.</p>  |
| <p>ESTUDIO DE COHORTE (PROSPECTIVO)</p> | <p>Cuando no es factible asignar a los pacientes al azar a una intervención, se debe encontrar una alternativa a un ensayo aleatorizado. En un estudio de cohorte, el investigador identifica grupos expuestos y no-expuestos de pacientes a un determinado factor. Los sigue en el tiempo, mientras supervisa la aparición del resultado de interés (outcome). Es un estudio prospectivo de investigación de factores que podrían causar un trastorno en el cual un grupo está expuesto al factor de riesgo (posible causal) y el otro no. El diseño permite estimar incidencia del evento en expuestos y en no expuestos al posible factor de riesgo.</p> |
| <p>ESTUDIO DE COHORTE RETROSPECTIVO</p> | <p>Cuando el investigador utiliza un seguimiento realizado por otro motivo al de su investigación (Ej.: registros de la historia clínica para el seguimiento clínico de los pacientes) y puede reconstruir temporalidad, asegurando que el registro de la exposición fue previo al del evento, se pueden considerar cohortes retrospectivas.</p>  |
| <p>ESTUDIO DE CORTE TRANSVERSAL</p>     | <p>Tipo de estudio donde las variables principales se miden una sola vez y prácticamente al mismo tiempo. Son útiles para estimar prevalencia de una enfermedad fundamentalmente si</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>la medición de la patología de interés se realiza con el estándar de referencia.</p>   |
| ESTUDIO OBSERVACIONAL                                     | <p>Estudios en los cuales el investigador observa sin realizar intervención alguna.</p>   |
| EVALUACIÓN ECONÓMICA O ANÁLISIS ECONÓMICOS                | <p>Comparación entre costos y resultados de intervenciones alternativas. Se pueden clasificar en costo-efectividad, costo-utilidad y costo-beneficio de acuerdo a la manera de expresar los resultados esperados. Los estudios de costo-efectividad comparan programas alternativos, servicios o intervenciones en términos de costo por unidad de efecto clínico. Por ejemplo, costo por vida salvada, costo por milímetro de mercurio que desciende la presión, etc. En estudios de costo-utilidad los resultados son medidos en términos de valor social. Convierte los efectos en preferencias personales (utilidades). El costo se expresa en relación a alguna calidad de vida incremental (costo por QALY, costo por días sanos de vida ganados). En estudios de costo-beneficio los costos de la atención médica son comparados con los beneficios económicos de la atención, y tanto costos como beneficios son expresados en unidades monetarias. Los beneficios incluyen típicamente reducciones en los costos futuros de atención debido a las mejoras en la salud que produce la intervención.</p> |
| EXACTITUD   | <p>Un instrumento de medición es exacto o válido cuando mide lo que pretende medir.</p>   |
| EXPOSICIÓN  | <p>Proximidad o contacto con un agente de enfermedad (o protección) de modo tal que pueda ocurrir la transmisión efectiva del agente. También se usa como la cuantificación de la exposición de un individuo o grupo a un determinado factor.</p>   |
| FACTOR DE CONFUSIÓN O CONFUNDIDOR (VARIABLE DE CONFUSIÓN) | <p>Dada una relación entre una exposición (FR) y un evento (E), se considera factor confundidor (FC) a un tercer elemento que se asocia con la exposición en la población seleccionada al</p>   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | <p>mismo tiempo que se comporta como factor de riesgo para el evento. Es un factor que distorsiona la verdadera relación de las variables de estudio de interés principal. Produce resultados espurios cuando el efecto se atribuye erróneamente al primer factor.</p>  |
| FACTOR DE PROTECCIÓN           | <p>Es una variable cuya presencia en un individuo indica menor probabilidad de sufrir un evento o enfermedad determinada.</p>   |
| FACTOR DE RIESGO               | <p>Es una variable cuya presencia en un individuo indica mayor probabilidad de sufrir un evento o enfermedad determinada. Cualquier condición puede ser un factor de riesgo (Ej.: características sociodemográficas, estilos de vida, exposición a tóxicos, antecedentes familiares, etc...)</p>  |
| FACTOR DE RIESGO INDEPENDIENTE | <p>Se denomina independiente al factor cuya relación con el evento fue demostrada controlando la influencia de otros factores (ajuste-análisis multivariable).</p>  |
| FACTORES DE RIESGO             | <p>Es una característica o circunstancia posible de detectar en un individuo, un grupo, la comunidad o el ambiente, asociada con la probabilidad incrementada de generar un daño a la salud.</p>  |
| FACTORES PROTECTORES           | <p>Características propias del individuo o el medio en el que habita, que le favorecen para que no presente alteración de su estado de salud. Ejemplo de ello es la lactancia materna, como factor protector en el desarrollo de enfermedades en la infancia.</p>   |
| FALACIA ECOLÓGICA              | <p>Error sistemático que ocurre cuando se observa una asociación entre variables que representan promedios grupales y se interpreta como una asociación de las variables en cada individuo. Es posible de cometer en estudios ecológicos donde los valores de las variables analizadas son datos agregados y no es factible saber si efectivamente la relación en cada individuo se mantiene.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>GRAVEDAD DE UN PROBLEMA DE SALUD</p> | <p>Impacto (morbilidad, letalidad, mortalidad prematura y discapacidad temporaria o definitiva). Para medir la gravedad de los problemas de salud se podrán usar entonces indicadores que irán desde la percepción del propio estado de salud, hasta la identificación de Años de Vida Potencial Perdidos.</p>  |
| <p>GRUPOS DE ALTO RIESGO</p>            | <p>Grupos en los cuales la frecuencia de tales condiciones pueden ser demostradas como mayores que en la población general.</p>   |
| <p>HIPÓTESIS</p>                        | <p>Es una afirmación cuya veracidad se desconoce al enunciarla.</p>   |
| <p>IMPACTO ECONÓMICO</p>                | <p>Considera los costos de los tratamientos de los problemas de salud, los de las pérdidas de la capacidad laboral, los de las secuelas y también las repercusiones más generales, como por ejemplo cuando un problema de salud impacta sobre los ingresos por turismo de una localidad o región.</p>   |
| <p>IMPACTO SOCIAL</p>                   | <p>Mide por un lado la percepción y relevancia que la sociedad tiene de los diferentes problemas de salud, pero también debe considerarse el impacto que los problemas de salud tienen en la sociedad y las familias cuando por ejemplo los problemas afectan a personas jóvenes (accidentes laborales, mortalidad materna, violencias, etc.) que son el sustento a estas familias.</p> |
| <p>INCIDENCIA</p>                       | <p>Número de personas que adquieren una enfermedad en un período dado en una población específica.</p>  |
| <p>INCIDENCIA ACUMULADA</p>             | <p>Es el número de casos nuevos en relación a la población expuesta para un período determinado.</p>  |
| <p>INDICADOR DE SALUD</p>               | <p>Expresión matemática que busca presentar en forma resumida, oportuna, sensible y específica las características de un factor de riesgo, de un factor de protección o de un problema de salud específico en la población. Se trata de una simplificación de un</p>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | fenómeno complejo con las ventajas de las síntesis y las desventajas de la pérdida de detalles.   |
| ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) | Es un promedio simple del: Índice de esperanza de vida, Índice de nivel educacional e Índice de P.I.B. ajustado. De acuerdo a los criterios de clasificación de países según I.D.H. se encuentran tres grupos: alto desarrollo humano (de 0,800 y superiores), desarrollo humano medio (con valores de 0,500 a 0.799) y desarrollo humano bajo (valores inferiores a 0,500). Este indicador es elaborado en cada país con la coordinación del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).  |
| ÍNDICE RESUMEN                    | Consiste en la creación, a partir de varios indicadores de diferente orden (sociales, demográficos, económicos, de salud, etc.), de un índice resumen que permita ordenar a las poblaciones estudiadas según un gradiente de sus condiciones de vida o de salud.  |
| INEQUIDAD                         | Desigualdad injusta, innecesaria y evitable. Las inequidades pueden ser de orden social, cultural, económicas, de género, ambientales, etc. que se traducirán en situaciones de inequidad en salud. Inequidad no es entonces sinónimo de desigualdad, porque inequidad incorpora la idea de “injusticia” y “evitable”.  |
| INFERENCIA                        | Proceso de formular conclusiones sobre la población a partir de los datos de una muestra.   |
| INTERVALO DE CONFIANZA (IC)       | El IC expresa la incertidumbre en la estimación obtenida de cualquier variable. Puede referirse a un promedio (media), un porcentaje, a RR, RRR, RRA, NNT, IRR, IRA, HR y OR, entre otros. Usualmente se informa para el 95 % de confianza (IC 95%). Se interpreta sobre la base de que en algún punto comprendido entre sus límites se encuentra el verdadero valor de la variable en la población con una certeza del 95 %.<br>Ej: Se intenta conocer la prevalencia de hipertensión en una población. El resultado en la muestra fue 20%.<br>(IC 95%:15-25). |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | <p>Se interpreta que tenemos 95% de confianza en que el verdadero valor de dicha prevalencia en la población está en algún punto entre 15 y 25%. Lo que significa que tenemos menos del 5% de probabilidades que el valor poblacional sea menor que 15 o mayor que 25%.</p>   |
| INTERVENCIÓN                     | <p>Modificación intencional del sujeto en alguno de sus aspectos, como por ejemplo, la introducción de algún régimen terapéutico o preventivo.</p>  |
| LETALIDAD, TASA DE               | <p>Número de muertes por una enfermedad en un período dividido por número de personas con la enfermedad.</p>  |
| LÍNEAS DE INDIGENCIA Y POBREZA   | <p>Suponen la determinación de una canasta básica de bienes y servicios. Se construyen respetando las pautas culturales de consumo de una sociedad en un determinado momento histórico. Es decir una canasta de tipo normativo. La línea de la indigencia toma el valor de una canasta de alimentos, compuesta por bienes, seleccionados por su capacidad para cubrir adecuadamente las necesidades nutricionales de una familia a un costo mínimo. Las familias cuyos ingresos no alcanzan para comprar esta canasta son indigentes. Para definir la línea de la pobreza se considera el mismo conjunto de bienes alimentarios que para la línea de la indigencia, pero se le suma el valor de un conjunto de bienes y servicios no alimentarios, como transporte o luz. Este método da lugar a los denominados “nuevos pobres”.</p> |
| MAGNITUD DE UN PROBLEMA DE SALUD | <p>Es el producto del número de personas que son afectadas, y cobra su real valor al considerar la tasa de incidencia.</p>  |
| MARCADORES DE RIESGO             | <p>Características personales como la edad, el sexo, la raza, cuyo efecto se halla fuera de control y son inmodificables.</p>   |
| MEDIA                            | <p>Se calcula simplemente sumando todas las observaciones y dividiendo esta suma por el número de observaciones efectuadas. La media pierde representatividad o utilidad cuando la distribución es</p>  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | <p>asimétrica, porque se halla influenciada por los valores extremos.</p>   |
| MEDIANA                  | <p>La mediana o percentil 50° describe el medio literal de los datos. Para identificar la mediana, los datos son ordenados en forma ascendente o descendente. Si el número de datos es impar la posición de la media está determinada por la fórmula <math>(n+1)/2</math>, donde n representa el tamaño total de la muestra. Si el número de datos es par, la mediana se calcula realizando el promedio de los valores inmediato superior e inferior a la posición determinada por la fórmula <math>n/2</math>.</p> |
| MÉTODO ESTADÍSTICO       | <p>Método con el que se intenta conocer lo que pasa en una población pero abordando sólo una parte de la misma. A este recorte o subconjunto de la población se denomina muestra.</p>   |
| MODIFICADOR DE EFECTO    | <p>Factor que modifica el efecto de un factor causal en estudio. Se trata de un factor de riesgo que al estar presente en diferente estratos o niveles hace modificar la fuerza de la asociación entre otro factor de riesgo y el evento en estudio.</p>  |
| MODO                     | <p>El modo de una distribución es el valor que es observado más frecuentemente en una variable.</p>   |
| MUESTRA                  | <p>Es un subconjunto o una parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación con el fin posterior de generalizar los hallazgos al todo.</p>  |
| MUESTRA ALEATORIA        | <p>Una muestra derivada de seleccionar unidades muestrales (p.ej. individuos o pacientes) de tal forma que cada unidad tenga una probabilidad de selección similar. Si una unidad está o no seleccionada dependerá del azar, por ejemplo una tabla de números aleatorios.</p>   |
| MUESTRA POR CONVENIENCIA | <p>Individuos o grupos seleccionados según la conveniencia del investigador o porque principalmente estaban disponibles en</p>  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>un momento o lugar conveniente. Es correcto cuando es un muestreo realizado por expertos. Ejemplo: selección de actores sociales para definir un plan estratégico de salud.</p>   |
| <p>MUESTRAS PAREADAS</p>                | <p>Técnica de control de variables en las que se seleccionan individuos para cada grupo de tal manera que queden semejantes por alguna variable. Ejemplo si un grupo tiene una mujer de 50 años, la próxima mujer de 50 años ingresa directamente al otro grupo.</p>   |
| <p>MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO</p> | <p>Es similar al muestreo aleatorio simple, sólo que se divide a la población accesible en subgrupos o “estratos”según el valor de alguna variable. Ejemplo: se toma una muestra aleatoria de mujeres y otra de varones.</p>   |
| <p>MUESTREO ALEATORIO SIMPLE</p>        | <p>Cuando se va a tomar una muestra de la población accesible, el azar determina quiénes ingresan a la muestra (Ej.: un sorteo). Generalmente se realiza con números aleatorios que se aparean a algún código de las unidades de observación (sujetos). Por ejemplo, el número de documento o el número de historia clínica.</p>   |
| <p>MUESTREO POR CONGLOMERADOS</p>       | <p>Técnica de muestreo probabilística donde la primer etapa aleatoriza conjunto de unidades (en lugar de unidades aisladas). (Ej: sorteo de hospitales que ingresarán al estudio dentro de una zona determinada). Requiere de cálculos probabilísticos adecuados para asegurar que todos los individuos tengan la misma probabilidad de ingresar a la muestra o una probabilidad conocida.</p> |
| <p>MUESTREO SISTEMÁTICO</p>             | <p>Para tomar una muestra con esta técnica se ordena a la población accesible de alguna manera que no tenga una periodicidad esperada en las unidades a muestrear. Se sortea un número de inicio y posteriormente se toma una unidad cada número fijo que se repite.</p>   |
| <p>NECESIDADES</p>                      | <p>Concepto cambiante basado en factores culturales, condiciones económicas, provisión y disponibilidad de servicios de</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>salud. Las necesidades resultan de la percepción y valoración. La visión de la población y la de las instituciones de salud corrientemente serán distintas.</p>  |
| <p>NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI)</p> | <p>Población u hogar con necesidades básicas insatisfechas (N.B.I.) es aquel que satisface alguno de los siguientes indicadores de privación: hacinamiento: más de tres personas por cuarto; vivienda: que habiten en una vivienda de tipo inconveniente; condiciones sanitarias: que no tengan ningún tipo de retrete; asistencia escolar: que tengan algún niño en edad escolar que no asista a la escuela; capacidad de subsistencia: que tengan cuatro o más personas por miembro ocupado y, además cuyo jefe tenga bajo nivel educativo. Con el método NBI se detectan los llamados pobres estructurales que son aquellos hogares que no satisfacen algunas de las cinco necesidades básicas consideradas, tengan o no ingresos inferiores al valor de la línea de pobreza. Los hogares que satisfacen las necesidades básicas consideradas y cuyos ingresos son superiores al valor de la línea de pobreza (mayores que el costo de la canasta básica normativa) son los denominados no pobres.</p> |
| <p>PARADIGMA</p>                               | <p>Conjunto de proposiciones aceptadas por la comunidad científica, en un momento dado, que define qué se considera "ciencia".</p>  |
| <p>PARÁMETRO</p>                               | <p>Son los valores reales de la población (verdad en la población) desconocidos en la realidad pero que se intenta estimar utilizando estadísticas.</p>   |
| <p>POBLACIÓN ACCESIBLE</p>                     | <p>Es el subconjunto de la Población Blanco que se encuentra disponible para el investigador. Se define agregando a los criterios de inclusión y exclusión las características geográficas y temporales (coordenadas tiempo-espaciales: dónde y cuándo).</p>  |
| <p>POBLACIÓN OBJETIVO O BLANCO</p>             | <p>Es aquella sobre la que se quiere aplicar (generalizar) los resultados de una investigación. Se la llama de esta manera porque sirve de "blanco" (como en el tiro al blanco) y hacia allí</p>  |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
|                                       | <p>se apunta con las conclusiones de la investigación. Es el grupo al que se generalizarán los hallazgos del estudio. Por eso es importante identificar la definición de la población con criterios de inclusión y exclusión que deben estar específicamente definidos.</p>  |
| PORCENTAJE                            | <p>Es una proporción multiplicada por 100.</p>   |
| POTENCIA O PODER ESTADÍSTICO          | <p>Es la probabilidad de encontrar una diferencia entre diferentes grupos analizados cuando realmente existe la diferencia en la población. A mayor tamaño de muestra, más potencia del estudio. En la practica, cuando nos encontramos con un estudio negativo (no diferencia), debemos preguntarnos si el estudio no tenia la capacidad suficiente para ver la diferencia.</p> |
| POTENCIALIDAD DE UN PROBLEMA DE SALUD | <p>Daño que se prevé que este problema podrá ocasionar si los escenarios donde el problema se desarrolla mantienen la “estructura” actual. La magnitud estimada será el resultado de proyecciones realizadas teniendo en cuenta la tendencia actual de las variables intervinientes.</p>   |
| PREVALENCIA                           | <p>Número de casos existentes en relación a la población expuesta para un período determinado.</p>   |
| PREVENCIÓN                            | <p>Conjunto de acciones que pretende identificar y potenciar los factores protectores; controlar, reducir o eliminar los factores de riesgo biológicos y del ambiente, para realizar, con esta base, acciones que los modifiquen para evitar daño en el estado de salud individual y de la población general.</p>  |
| PREVENCIÓN PRIMARIA                   | <p>Reduce la posibilidad de que una determinada enfermedad se desarrolle en una persona.</p>   |
| PREVENCIÓN SECUNDARIA                 | <p>Interrumpe o minimiza el progreso de una enfermedad o daño irreversible mediante la detección temprana y el tratamiento.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| PREVENCIÓN TERCIARIA                              | Reduce el progreso de una enfermedad y reduce la resultante discapacidad a través del tratamiento de una enfermedad ya establecida.   |
| PRIORIDAD EN SALUD                                | El producto de un ordenamiento de los problemas, necesidades y acciones a realizar realizado sobre la base de ciertos criterios o tras considerar distintos aspectos. Este ordenamiento permitirá identificar así aquellos objetivos más relevantes que deberán hacerse centrales en la planificación de programas y acciones de salud. |
| PROMOCIÓN   | La integración de las acciones que realizan la población, los servicios de salud, las autoridades sanitarias y los sectores sociales y productivos con el objeto de garantizar mejores condiciones de vida saludables.  |
| PROPORCIÓN  | Es un cociente cuya característica es que el denominador contiene al numerador. $P = a / a + b$ . Es una parte dividido un "todo". Se puede decir que relaciona el número de observaciones con una característica respecto del total de observaciones.  |
| PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN                          | Conjunto de test estadísticos ideados para calcular la probabilidad de que las diferencias entre grupos de observaciones se deban al azar. Como resultado del cálculo se obtiene un valor de P.   |
| QALY (AÑOS DE VIDA AJUSTADOS POR CALIDAD DE VIDA) | Una unidad de medida de supervivencia que se refiere a los efectos de la morbilidad en la calidad de vida. Supervivencia ajustada a la calidad de vida. Por ejemplo, si un paciente vive por diez años y su calidad de vida se ha reducido en un 50% por una enfermedad pulmonar crónica, su supervivencia equivaldría a 5 QALY.        |
| RAZÓN   | Es un cociente que relaciona diferentes objetos o características. Se simboliza $R = a / b$ . Lo principal es que el numerador y el denominador no se superponen.   |

**RAZÓN DE AÑOS DE VIDA  
POTENCIALMENTE PERDIDOS  
(RAZÓN DE AVPP)**

Cuando se quiere comparar el indicador AVPP entre dos poblaciones diferentes o en una misma población en dos períodos diferentes se debe utilizar una tasa. Habitualmente se expresa como la tasa de AVPP por cada 1000 habitantes. Otra opción es informar la proporción de AVPP por causa, sobre el total de AVPP por todas las causas.

**RAZÓN DE MORTALIDAD  
PROPORCIONAL**

Es la proporción de muertes de personas de más de cierta edad definida en relación al total de defunciones. El indicador de Swaroop y Uemura utiliza la mortalidad proporcional por encima de los 50 años, sin embargo el incremento de la longevidad de las últimas décadas podría influir para correr la edad a niveles más próximos a la esperanza de vida al nacer. También puede utilizarse para otros grupos de edad, como por ejemplo menores de 1 año.

**RAZÓN ESTANDARIZADA DE  
MORTALIDAD**

Se trata de un indicador que informa sobre el exceso de mortalidad. Se lo define como la relación entre las muertes esperadas en la población en estudio, si ésta tuviera la mortalidad de una población de referencia y las muertes observadas en un período determinado. Se puede calcular para todas las edades o para grupos de edad específicos y para una enfermedad o grupo de enfermedades.

**REFUTACIONISMO O  
FALSACIONISMO**

Criterio de cientificidad impuesto por Popper según el cual una teoría es aceptable en la medida en que es capaz de ser refutada, o ser falsada. Los que se oponen a esta posición adoptan a menudo un punto de vista verificacionista.

**RELACIÓN DE RIESGO  
(HAZARD RATIO)**

El *hazard ratio* es una medida de riesgo que resume la relación entre la frecuencia de eventos de 2 grupos en estudios de seguimiento que se denominan genéricamente estudios de supervivencia. Característicamente involucran un tipo particular de análisis que mide “tiempo al evento” (*por ejemplo, Kaplan-Meier análisis*).

**REPRESENTATIVIDAD**

Se dice que una muestra es representativa cuando logra

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | exhibir internamente el mismo grado de diversidad que la población diana (o población blanco) de la que se tomó.   |
| RESULTADO INTERMEDIO   | Son variables de resultado pero de menor relevancia clínica que un resultado final y generalmente son más fáciles de medir. Por ejemplo en un estudio de intervención con un hipolipemiente la normalización del colesterol plasmático es un resultado intermedio, el resultado final será eventos cardiovasculares o muerte.  |
| RESULTADO, VARIABLE DE | Hace referencia a los cambios que se pueden presentar en el estado de salud en una población definida y cuya frecuencia puede estar asociada con la exposición a un factor de riesgo o una intervención.   |
| RIESGO                 | Es la probabilidad de ocurrencia de un evento en una población definida a lo largo de un período determinado.  |
| RIESGO ABSOLUTO        | Es la incidencia (casos nuevos detectados) del evento de interés en cada uno de los grupos sobre los que se calcula el riesgo relativo.  |
| RIESGO ATRIBUIBLE      | Responde la pregunta: ¿Cuál es, en términos absolutos la reducción del riesgo de sufrir el evento que se le atribuye a un factor? Se obtiene calculando la diferencia de riesgo absoluto en expuestos a un factor de riesgo, menos el riesgo absoluto en los no expuestos.   |
| RIESGO RELATIVO (RR)   | Riesgo de enfermedad o muerte en una población expuesta, en relación a una no expuesta. Es la manera de reportar los resultados en estudios de Cohorte y en Ensayos Clínicos. Se puede definir como incidencia del evento en los expuestos a un factor sobre la incidencia en los no expuestos al mismo factor. Cuando es mayor que 1 es un factor de riesgo, si es menor que 1 el factor tiene un efecto protector. |

**SENSIBILIDAD**

Se utiliza para pruebas diagnósticas y corresponde a la proporción de pacientes con la enfermedad que presentan un resultado positivo del test diagnóstico evaluado ( $a / [a + c]$  en la figura). Informa cómo se comporta el test en los enfermos.

**SERIES DE CASOS**

Son series de pacientes con un trastorno determinado. Generalmente se utiliza para describir un informe de una colección consecutiva de pacientes con similar cuadro clínico. Pueden ser tratados en forma similar pero sin que exista un grupo concurrente o control. Se trata de reportes de varios casos con características similares que llama la atención de los autores. Las series de casos no llevan estadísticas. Aunque de vez en cuando estos estudios demuestran resultados dramáticos que asignan un cambio inmediato en la conducta del médico (por ejemplo la talidomida y su relación con focomelia), los médicos no deberían concluir sobre relaciones causa-efecto de series de casos.

**SESGO O ERROR SISTEMÁTICO**

El error sistemático o sesgo es un resultado equivocado debido a un defecto en la planificación de la investigación. Los resultados se distorsionan hacia una determinada dirección. El aumento del tamaño de la muestra no tiene efecto sobre el mismo. Los sesgos más importantes se cometen por mala elección de la población en estudio, errores de muestreo y errores de medición. (En inglés, *bias*). Casi todos los estudios presentan sesgos, pero en diferente grado. La pregunta crítica es cuándo la presencia de los mismos invalida totalmente el estudio o sólo limita las conclusiones. Existen múltiples clasificaciones pero se pueden resumir en Sesgos de Selección, Sesgos de Medición y Sesgos por Confundidor.

**SUPERVIVENCIA, ANÁLISIS DE**

Técnica de análisis de datos que se utiliza cuando el resultado principal en estudio es el tiempo de un evento que se expresa de manera dicotómica (Ejemplo: SI-NO). Permite estimar la mediana de supervivencia o de tiempo libre de evento en una determinada población. Se la utiliza para estudiar el pronóstico en series de casos con seguimiento.

**TABLAS DE VIDA, DE MORTALIDAD O DE SUPERVIVENCIA**

Se trata de una de las herramientas más importantes para el análisis de la mortalidad. Permite medir las probabilidades de vida y de muerte de una población en función de la edad. Dentro de sus características principales se puede destacar que permite describir la mortalidad por edad y obtener sus probabilidades. Proporciona una medida resumen de la mortalidad como es la esperanza de vida al nacer.

**TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)**

El tamaño de la muestra (n) es la cantidad de individuos que efectivamente ingresan al estudio. Es correcto calcular el tamaño adecuado en la fase de planificación. Los elementos principales para realizar el cálculo son el nivel de significación (alfa), el poder del estudio y las características de la variable principal en estudio.

**TAMIZAJE**

Procedimiento por el cual poblaciones no seleccionadas se clasifican en dos grupos: uno con una alta posibilidad de estar afectado por una enfermedad mortal o discapacitante y la otra con baja probabilidad.

**TASA**

La tasa en el campo de la salud es una medida relativa que expresa en el numerador el número de eventos ocurridos, y en el denominador la población expuesta a experimentar dicho evento en un determinado lapso de tiempo. Para el correcto cálculo de una tasa es necesario definir con precisión el caso o evento de interés que se incorpora al numerador, la población bajo estudio que se halla en el denominador, y el periodo de tiempo involucrado. El cociente se multiplica por un número BASE (10.000 o 100.000) que se elige de acuerdo a la frecuencia del evento; generalmente se evita que la tasa resulte en un número menor a 1 que es de difícil interpretación.

**TASA BRUTA DE MORTALIDAD**

Es el indicador de mortalidad más frecuentemente utilizado; expresa el riesgo de cada individuo de una población determinada de morir, por cualquier causa, en un período de tiempo determinado. Se calcula como la relación entre el número de defunciones ocurridas en un tiempo determinado (generalmente un año) y una estimación de la población expuesta al

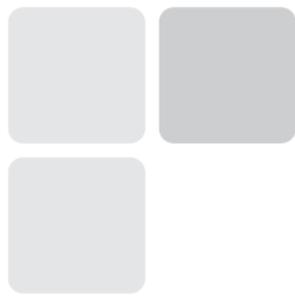
|                                    |  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <p>riesgo de morir en el mismo período. La forma más sencilla de obtener esta estimación es calcular la población media, es decir la población existente en el punto central del intervalo considerado. Usualmente se denota como <math>d</math> y se multiplica por mil con el fin de darle valores significativos y representa la frecuencia relativa en la que ocurren las defunciones. Para suavizar las variaciones aleatorias que pueden existir se calcula el numerador de la tasa como un promedio de las defunciones registradas en tres años consecutivos. Su principal limitación consiste en que no es útil para realizar comparaciones de poblaciones diferentes ya que se ve muy influido por las diferentes estructuras poblacionales</p>   |
| <p>TASA BRUTA DE NATALIDAD</p>     | <p>Número de nacidos vivos en un año dado por cada 1000 habitantes.</p>  |
| <p>TASA DE FERTILIDAD TOTAL</p>    | <p>El número promedio de hijos vivos que tendría una mujer durante su vida reproductiva si se mantuvieran las tasas de fecundidad del periodo analizado.</p>   |
| <p>TASA DE MORTALIDAD POR EDAD</p> | <p>Número de muertes por una causa en particular en un rango de edades dividido por Número total de muertes en ese rango. Usualmente se calculan por grupos quinquenales de edad, pero debido a la variación importante de la mortalidad al principio de la vida, se acostumbra a dividir el primer grupo quinquenal en menores de 1 año y de 1 a 4 años. Su principal ventaja es que, a diferencia de la tasa bruta de mortalidad, al eliminar el efecto de la estructura por edad se pueden comparar diferentes poblaciones. En general la mortalidad se caracteriza por ser alta en las primeras edades, descendiendo rápidamente durante la niñez (5 a 10 años), luego aumenta lentamente hasta alrededor de los 40 a 50 años para aumentar luego más rápidamente y alcanzar niveles nuevamente elevados en las últimas edades. Estas tasas, además de su carácter de indicadores de mortalidad por edades, son indispensables para la construcción de otros índices, como la esperanza de vida al nacer, no afectados por la estructura por edades de la población.</p> |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TASA DE MORTALIDAD POR SEXO     | La mortalidad muestra un comportamiento diferencial por sexo. Por diversas causas (biológicas, socioeconómicas) las mujeres presentan una mortalidad menor que los hombres.  |
| TASA DE MORTALIDAD PROPORCIONAL | Número de muertes por una causa en particular / Número total de muertes.   |
| TASA DE MORTALIDAD SEGÚN CAUSAS | Sin duda la característica de mayor importancia para el análisis de los datos de mortalidad es la causa de mortalidad. Para simplificar su análisis se han desarrollado formas de agruparlas (Clasificación Internacional de Enfermedades) que permiten su comparación entre diferentes países. Su cálculo es similar al de la tasa bruta de mortalidad pero generalmente se expresan por 100.000 habitantes ya que en la mayoría causas de defunción la incidencia es baja. |
| TASA GENERAL DE FERTILIDAD      | Relaciona el número de nacimientos con la población en edad reproductiva, mujeres de 15 a 44 años.   |
| VALIDEZ                         | Es el grado en el cual un estudio, una variable o un test miden realmente lo que se supone deberían medir.   |
| VALIDEZ EXTERNA                 | Se refiere a cuán generalizables son las conclusiones del estudio para poder aplicarlas a la población más amplia y menos seleccionada de pacientes habituales. Verdad más allá del estudio. Un estudio presenta validez externa si las conclusiones pueden extrapolarse a la población en la que se desea aplicar los resultados de la investigación. La validez externa es solamente evaluable si el estudio tiene validez interna.  |
| VALIDEZ INTERNA                 | Se refiere a qué tan adecuada fue la metodología empleada en el estudio (evitar sesgos). Verdad dentro del estudio. Un estudio presenta validez interna si las conclusiones son aplicables a los individuos estudiados porque los resultados no se deben a errores en el diseño, ejecución o análisis de los datos.  |

|  |  |
|--|--|
| VALOR DE "P"                           | Probabilidad de que las diferencias encontradas entre 2 o más grupos de observaciones se deban al azar.  |
| VARIABLE DEPENDIENTE                   | Es aquella que el investigador intenta predecir. La variable principal del estudio que se quiere observar (resultado, <i>outcome</i> )   |
| VARIABLE INDEPENDIENTE                 | Son los factores ante los cuales se espera que reaccione la variable dependiente. Son variable predictoras, aquellas que pueden influenciar las variaciones de la variable dependiente.  |
| VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA            | Es la recopilación permanente, oportuna, sistemática y ordenada de información que permite observar cambios en la tendencia o distribución de los problemas de salud y sus factores asociados, para la planificación, operación y evaluación de actividades de salud pública.  |
| VULNERABILIDAD DE UN PROBLEMA DE SALUD | Posibilidad de "evitar" daño, muertes o discapacidades. Cuando estos daños evitables están presentes constituyen una señal de alarma sobre la calidad de los programas de promoción, prevención y control y por lo tanto de suma importancia para la gestión en Salud Pública. |



## Bibliografía



# Bibliografía utilizada

## Unidad 1

- ALMEIDA FILHO, N . *Epidemiología sin números*. Serie Paltex OPS/OMS. 1992.
- ANMAT. *Curso de capacitación de inspectores bromatológicos, a distancia*. Módulo 3.
- BARRADAS BARATA R. *Epidemiología Clínica: Nova ideología médica?* Cool Saúde Pública 1966.
- BREILH J. *Epidemiología Crítica*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2003.
- BUCK, C. *Epidemiología y Política de Salud. La formación en epidemiología para el desarrollo de los servicios de salud*. Serie de desarrollo de recursos humanos N° 88. OPS/OMS. 1987.
- CASTELLANOS, PL. *Epidemiología y Organización de los servicios. La formación en epidemiología para el desarrollo de los servicios de salud*. Serie Desarrollo de Recursos Humanos No. 88. 1987.
- CORTINA GREUS, P. *El concepto actual de epidemiología*. San. Pub. 1982, 36: 933.
- EVANS, A.S. *Definitions of Epidemiology*. *Am J. Epidemiol* 1979, 109: 379,.
- JENICEK, M.;CLÉROUX, R. *Epidemiología*. Barcelona: Ed. Salvat. 1987.
- ORTIZ, Z., ESANDI, ME., BORTMAN, M., *Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud*.. Programa Vigi+a-OPS-OMS. 2001
- OSUNA A., CURIEL D. *Epidemiólogo. Conferencia en la Primera Reunión Científica Anual de Epidemiología*. Caracas-Venezuela. 1987.
- SUSSER, N. *Causal Thinking in health Sciences*. New York, Oxford University Press, 1973.
- TERRIS M. *La revolución epidemiológica y la Medicina Social*. Barcelona: Siglo XXI Editores. 1980.
- TIGRE C, PLAUT R, LIBEL M. et al. *La práctica epidemiológica en los sistemas de servicios de salud*. Educación Médica. Salud 1990, 24 (3): 306.
- WHITE, K.L. *La epidemiología contemporánea: prespectivas y usos. Usos y perspectivas de la Epidemiología*. Publicación No. PNSP 84-47. OPS/OMS. 1984

## Unidad 2

- BEAGLEHOLE R., BONITA R., KJELLSTRÖM T., *Epidemiología Básica*, Organización Panamericana de la Salud, 1993, Publicación Científica N° 551, Washington, DC, Estados Unidos.
- HULLEY SB, CUMMINGS RC: *Diseño de la Investigación Clínica. Un Enfoque Epidemiológico*. Barcelona, España. Doyma. 1993.
- JENICEK, MILOS; CLÉROUX, ROBERT :Epidemiologie Clinique. Quebec, Edisen Inc., 1985.
- ORTIZ, Z., ESANDI, ME., BORTMAN, M., *Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud*. Programa Vigi+a-OPS-OMS. 2001
- RIEGELMAN RK, HIRSCH RP: *Cómo estudiar un estudio y probar una prueba: Lectura crítica de la literatura médica*. 2da. Ed. Washington DC: OPS, 1992.

## Unidad 3

- ABRAMSON JH. *SURVEY methods in community medicine. An introduction to epidemiological and evaluative studies*. New York : Churchill Livingstone, 1984.
- AYRES JR. *Elementos históricos e filosóficos para a crítica da epidemiologia*. Rev Saude Publica 27 (2):135-44, 1993
- BEAGLEHOLE R., BONITA R., KJELLSTRÖM T., *Epidemiología Básica*, Organización Panamericana de la Salud, 1993, Publicación Científica N° 551, Washington, DC, Estados Unidos.
- BENGUIGUI, Y., BOSSIO, J C, FERNANDEZ, H R Editores, *Investigaciones Operativas sobre Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI)*. OPS/OMS. División de Prevención y Control de Enfermedades. Programa de Enfermedades transmisibles. Serie HCT/AIEPI-27.E
- BLUMENFELD S: *Una metodología General aplicada a la atención primaria de la salud*. PRICOR. Proyecto de investigaciones operativas en atención primaria de la salud. Center for Human Services.
- BUNGE M: *Ciencia y Desarrollo*. Buenos Aires. Siglo veinte. 1984.
- A SILVA LJ. *O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas*. Cad Saúde Pública 13 (4), 1997.
- DOLLFUS O. *O Espaço Geografico*. 1972. En: da Silva LJ. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. Cad Saúde Pública 13 (4), 1997.
- FEINSTEIN AR. *Epidemiologic Analyses of causation: The unlearned scientific lessons of randomized trials*. J Clin Epidemiol 42 (6): 481, 1989.
- FLETCHER R.H., FLETCHER S.W., WAGNER E.H., *Epidemiología Clínica*,

Ediciones Consulta, 1989 Barcelona, España.

- GALAN MORERA R. *Enfoque metodológico de la investigación aplicada en los servicios de salud*. Educ Med Salud 15 (1): 21, 1981.
- GOODMAN RA, BUEHLER JW ET AL. *The epidemiology field investigation: Science and judgment in public health practice*. Am J of Epidemiol 132 (1): 9, 1990.
- GRAHAM, S. *Enhancing creativity in epidemiology*. Reviews and Commentary. Am J of Epidemiol 128 (2): 249, 1988.
- HENNIGAN KM, FLAY BR, HAAG RA. *Esclarecimiento de Conceptos y Términos usuales en la investigación evaluativa* - En: Evaluación del impacto de los programas de nutrición y de salud.
- HULLEY SB, CUMMINGS: *Diseño de la Investigación Clínica. Un Enfoque Epidemiológico*. Barcelona, España. Doyma. 1993.
- KLIMOVSKY G: *Las desventuras del conocimiento científico*. Buenos Aires. A-Z Editora. 1994.
- LEJEUNE M. *La mise au point d'un questionnaire*. En: Grangé, D; Lebart, L. *Traitements statistiques des enquêtes*. Paris : Dunod, 1994.
- MAUSNER JS, KRAMER S. *Epidemiology: An introductory text*. London: W.B. Saunders Company, 1985.
- MCMAHON B., IPSEN J., PUGH T.F., *Métodos de Epidemiología*, La Prensa Médica Mexicana 1965, Mexico DF, México.
- ORTIZ, Z., ESANDI, ME., BORTMAN, M., *Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud*.. Programa Vigi+a-OPS-OMS. 2001
- PIANTADOSI S, BYAR DP ET AL. *The ecological fallacy*. Am J of Epidemiol 127 (5): 893, 1988
- PINEDA EB, ALVARADO EL, CANALES FH: *Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud*. 2da. Edición. Serie PALTEX para ejecutores de Programas de Salud Nro.35. OPS. 1994.
- POLIT D, HUNGLER B: *Investigación científica en ciencias de la salud*. México. Interamericana-McGraw-Hill. 1994.
- REY CALERO J. *Método Epidemiológico y Salud de la Comunidad*. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill Ed, 1989.
- RODRIGUEZ GÓMEZ G, GIL FLORES J, GARCÍA JIMENEZ E: *Metodología de la Investigación Cualitativa*. España. Ediciones Aljibe. 1996.
- SELTZER C ET AL. *Research Methods in Social Relations*. New York: Hart Rinehart and Winston Inc, 1959
- SEMPERTEGUI F Y COL. *Introducción a la Investigación Clínica*. Cuadernos Médico Sociales 31:33, 1985.
- SORIANO RR. *Guía para realizar investigaciones sociales*. Universidad

Nacional Autónoma de México. México. 1980.

- TAYLOR SJ, BOGDAN R: *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós básica. 4ª reimpresión. 1998.
- USTARAN J.K., *Epidemiología*, EUDEBA, 1992, Buenos Aires, Argentina.
- WERNECK G, STRUCHINER CJ. *Estudios de agregados de doença no espaço-tempo: conceitos, técnicas e desafios*. Cad Saúde Públ., Rio de Janeiro 13 (4):611 - 624, 1997.

## Unidad 4

- ALMEIDA FILHO N. *La ciencia Tímida*. Buenos Aires: Editorial Lugar, 2000.
- ALMEIDA FILHO, N. *Epidemiología sin números*. Washington: OPS, 1992.
- ALBURQUERQUE CORDEIRO, H Y COL. *Los determinantes de la Producción y distribución de la enfermedad*. Rev Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. 84. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM.
- BREILH J. *Bases para un replanteamiento del método epidemiológico*. Separata.
- BREILH J. *Epidemiología Crítica*. Buenos Aires: Editorial Lugar, 2003.
- BREILH J. *Epidemiología: Economía, Medicina y Política*. Santo Domingo. 1980
- BUNGE M. *Causalidad: El principio de Causalidad en la ciencia moderna*. Buenos Aires: Editorial Universitaria, 1972.
- FOUCAULT M. *El nacimiento de la clínica*. México: Siglo XXI. 12da Edición. 1987.
- MARTINEZ NAVARRO J.F. *La causalidad en Epidemiología*. Rev. San. Hig. Púb 56:1139, 1982.
- NÁJERA, E.; BUCK, C; TERRIS, M Y COL. *El desafío de la epidemiología*. Discusión. Publicación Científica No 505. 1988.
- RESIK HABIB, P. *Evolución histórica de la interpretación causal de las Enfermedades*. Rev Cub Adm Salud 12 (1): 50, 1986.
- SUSSER M. *Causal thinking in health sciences*. New York 1973.

## Unidad 5

- ARMUS, D.; *Salud y anarquismo. La tuberculosis en el discurso libertario argentino. Política, médicos y enfermedades*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Editorial Biblos. 1996.
- CARVAJAL BAÑADOS, Y., *Medicina social y salud colectiva. Desigualdades sociales y salud*. [http://www.llanchipal.cl/Medicina\\_Social/desigualdades.htm](http://www.llanchipal.cl/Medicina_Social/desigualdades.htm)
- DIEZ ROUX, A. V. ; *Hacia la recuperación del contexto en epidemiología: variables y falacias en el análisis multinivel*. Salud colectiva. Editorial Lugar. 2004.
- DIRECCIÓN DE EPIDEMIOLOGÍA DEL MINISTERIO DE SALUD Y AMBIENTE DE LA NACIÓN. Unidad de análisis y monitoreo de la salud. *Protocolo diagnóstico de fuentes de información para los análisis de la situación de salud y salas de situación*. Buenos Aires. 2002.
- ESPINOZA, R. , ET. AL. *Análisis de situación de salud (CD-ROM)*.Escuela Nacional de salud pública. Oficina General de Epidemiología. Programa de especialización en epidemiología de campo (PREC). Mayo 2001.
- GOZÁLEZ RAMÍREZ, F., MINAYA LEÓN, P., *Guía metodológica para el análisis de la situación de salud y la identificación de los principales problemas de salud*. Oficina General de epidemiología (OGE). Ministerio de Salud del Perú. 1 999.
- INDEC. *La Pobreza en la Argentina*. Serie Estudios INDEC N° 1, Buenos Aires, 1984
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, División especial de Análisis de Situación y Tendencias de Salud. *Resúmenes Metodológicos en Epidemiología: Análisis de la situación de salud (ASIS)*, publicado en Boletín Epidemiológico 3(20):1-4, septiembre 1999 [http://www.paho.org/Spanish/SHA/be\\_v20n3-cover.htm](http://www.paho.org/Spanish/SHA/be_v20n3-cover.htm).
- OPS. *Resúmenes metodológicos en epidemiología. Análisis de situación de salud (ASIS)*. Boletín epidemiológico. 20 años. Vol. 20, N° 3. Setiembre de 1999.
- ORTIZ, Z., ESANDI, ME., BORTMAN, M., *Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud*. Módulo 3: Cuantificación de los problemas de salud. Paginas: 2833. Programa Vigia-OPS-OMS. 2001
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. *informe sobre desarrollo humano 2000*. Glosario de derechos humanos y desarrollo humano. <http://www.undp.org/hdr2000/spanish/presskit/glossary.pdf>
- RICO, O., *Algunas consideraciones sobre indicadores para Salas de Situación. Análisis de la situación de salud*. Programa Vigi+A . 2002.
- UNIVERSIDAD DE ALICANTE. *La atención a la salud en el hogar: desigualdades y tendencias*. Capítulo 1: Hogar y salud. <http://publicaciones.ua.es/Deprox/84-7908-677-7.asp>.

## Unidad 6

- ALLEYNE G, CASTILLO SALGADO C, SCHENEIDER MC, LOYOLA E, VIDAURRE M. “*Visión general de las desigualdades de salud en la Región de las Américas, usando diferentes enfoques metodológicos*”. Rev Panam Salud Publica, vol 12 (6), 2002.
- AMARTYA SEN. Discurso leído en la III Conferencia Internacional sobre Economía de la Salud, York, Reino Unido. Publicado en la Revista Panamericana de la Salud, vol 11 (5/6), 2002, bajo el título “*¿Por qué la equidad en salud?*”.
- BARBOSA DA SILVA J, AZEVEDO BARROS M. “*Epidemiología e desigualdade: notas sobre a teoria e a história*”. Rev Panam Salud Publica, vol 12 (6), 2002
- BREILH J. *Epidemiología crítica. Ciencia emancipadora e interculturalidad*. Buenos Aires: Lugar Editorial; 2003.
- GÓMEZ GÓMEZ E. “*Equidad, género y salud: retos para la acción*”. Rev Panam Salud Pública, vol 11 (5/6), 2002.
- GWATKIN D. “*La Necesidad de hacer reformas del sector de la salud orientadas hacia la equidad*”. Rev. Rev Panam Salud Publica, vol 11 (5/6), 2002.
- LUPTON, DEBORAH *Riesgo como peligro moral: las funciones política y social del discurso del riesgo en salud pública*, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad de Western Sydney, Australia. International Journal of Health Services, vol 23, No 3, pp 425-435, 1993 © 1993, Baywood Publishing Co., Inc.
- MINISTERIO DE SALUD Y AMBIENTE DE LA NACIÓN Y OPS/OMS *Indicadores Básicos Argentina 2004.*; 2004.
- SERIE PALTEX para ejecutores de programas de salud, N° 7, OPS
- VICTORA C, BARROS F, VAUGHAN J. *Epidemiología de la Desigualdad Serie PALTEX No 27* Whashington: OPS; 1992
- WHO. “*Priorities for research to take forward the health equity policy agenda*”. Report from the WHO Task Force on Health System Research Priorities for Equity in Health. October 15, 2004. Coordinator: Piroška Östlin.

## Bibliografía ampliatoria

- Ortiz, Z., Esandi, ME., Bortman, M., Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud. Módulo 2: Tipos de estudios epidemiológicos. Programa Vigi+a-OPS-OMS. 2001.
- Blumenfeld, *Center for Human Services*, S. Guía metodológica sobre le proceso de la investigación operativa basado en “*Una metodología General aplicada a la atención primaria de la salud*”. PRICOR. Proyecto de investigaciones operativas en atención primaria de la salud..
- Riegelman.R y Hirsch, R “*Cómo estudiar un estudio y probar una prueba: lectura crítica de la literatura médica*” capítulo 3 al 7. Publicación científica N 531. OPS. 1992.
- Manejo de desastres por inundaciones. La inundación en la provincia de Santa Fe.
- Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Protocolo para el “*Relevamiento de los Sistemas de Información relacionados con el Análisis de Situación de Salud y las Salas de Situación*”.
- Schnaider, M y cols “*Métodos de medición de desigualdades en salud*”.
- Krieger, N “*Glosario de Epidemiología Social*”.
- “Fuentes de información e indicadores”.

## ■ Autores

### **Dr. Roberto Chuit**

Ministro de Salud y Medio Ambiente de la Pcia. de Córdoba

### **Dra. Mónica Liborio**

Profesora Titular de Medicina Preventiva y Social de la Facultad de Ciencias Médicas - Directora del posgrado de la Carrera de Especialización en Salud Colectiva de la Fac. de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario.

### **Dr. Alberto Palladino**

Prof.Adj. a/c de "Atención Primaria de la Salud, Epidemiología e Informática II", Universidad Nacional del Nordeste.

### **Dr. Hugo Fernández**

Director de Epidemiología. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

### **Dra. Marina Khoury**

Coordinadora Nacional del Programa de Epidemiología de Campo. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

## ■ Colaboradores:

Dr. Luis Martinez

Lic. Margarita Robertazzi

Dr. Eduardo Rondelli

Dra. M. Angeles Tessio

Dr. Alfredo G. Zurita

## ■ Editorial

Dra. Mariela Rossen

## ■ Diseño Didáctico

Lic. Eleonora Sansosti

## ■ Asesoramiento Académico:

Dra. María Luisa Ageitos

Lic. Amanda Galli

Acad. Abrahaam Sonis

## ■ Producción creativa

Lic. Alejandra Bello

## ■ Diseño gráfico

Cristián Fèvre & Asoc.

## ■ Imprenta

Grafica Cid

## ■ Agradecimientos

Programa de Vigilancia de la Salud y Control de enfermedades.VIGIA

Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación

Epidemiología : módulo 2 / Roberto Chuit y Mónica Liborio ; con colaboración de Luis Martínez ; dirigido por Mariela Rossen. - 1a ed. 1a reimp. - Buenos Aires : Ministerio de Salud de la Nación, 2010.

332 p. : il. ; 30x21 cm.

ISBN 978-950-38-0079-9

1. Salud Social . 2. Salud Comunitaria. I. Liborio, Mónica II. Martínez, Luis, colab. III. Rossen, Mariela, ed. lit. IV. Título CDD 613

Fecha de catalogación: 19/01/2010



**Material elaborado con financiación del Banco Interamericano de Desarrollo - Préstamo OC - AR 1193 - PROAPS**

Se terminó de imprimir en  
Grafica CID, Bs. As.  
en el mes de mayo de 2007.